

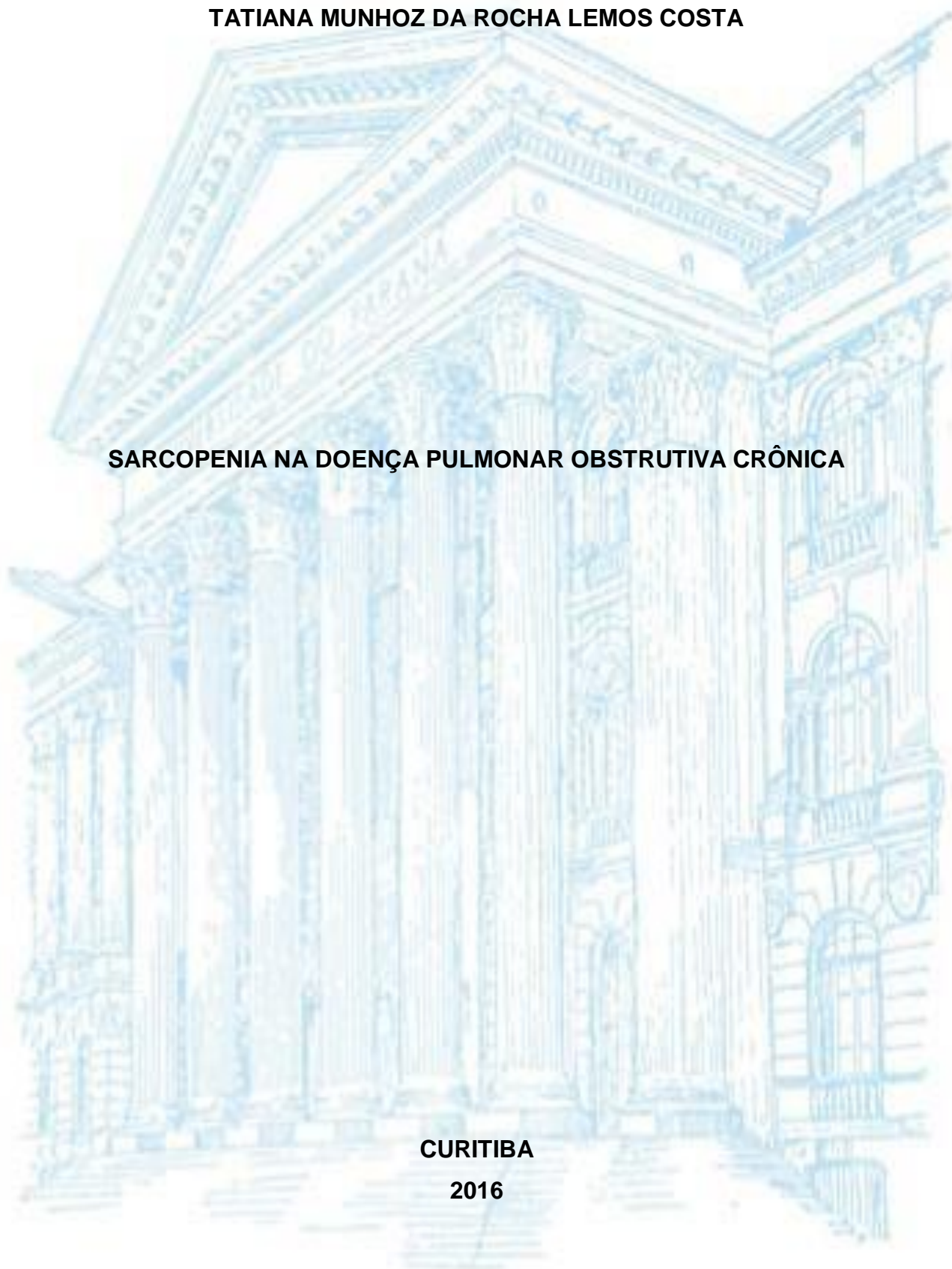
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TATIANA MUNHOZ DA ROCHA LEMOS COSTA

SARCOPENIA NA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

CURITIBA

2016



TATIANA MUNHOZ DA ROCHA LEMOS COSTA

SARCOPENIA NA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Medicina Interna, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do grau de mestre em Medicina Interna.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Victória Z. Cochenski Borba

CURITIBA

2016

AGRADECIMENTOS

Ao departamento de pós graduação e à secretária Valéria.

Ao SEMPR que me deu a oportunidade de realizar esse trabalho.

À Deus e Nossa Sra. do Perpétuo Socorro que sempre iluminam meu caminho.

Aos pacientes e controles que concordaram em participar do estudo.

À minha querida amiga Victória Borba, por todos os ensinamentos, orientações, pela oportunidade que me proporcionou, pelo incentivo, pelo meu enriquecimento de conhecimento no metabolismo ósseo e principalmente pela imensa amizade e carinho.

Às minhas amigas do Metabolismo Ósseo do SEMPR, Carolina Aguiar Moreira, Leila Bianchet e Thaísa Jonasson, que sempre me deram apoio e incentivo.

À Márcia que me auxiliou na parte estatística.

Às funcionárias Beti, Cibele e Mari que colaboraram na marcação e realização dos exames de densitometria óssea.

Meus amados pais Washington e Maria do Rocio e minha avó Ana Maria pelo amor e carinho que sempre estiveram presentes. Minhas irmãs e meu sobrinho Dudu que tanto amo.

Meu marido Fabio que compartilhou comigo todo o seu conhecimento da DPOC, me auxiliou em todas as etapas desse processo e me apoiou em todos os momentos. Meu sincero e grande amor.

Minha filha amada e tão esperada Victória que nasceu no meio deste projeto e que só trouxe luz e alegria para a minha vida.

DECLARAÇÃO

Declaro para fins curriculares que a Pós-Graduanda TATIANA M. DA ROCHA LEMOS COSTA, aluna concluinte do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna, apresentou e defendeu sua dissertação de mestrado, intitulada: “SARCOPENIA NA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA”, para a banca examinadora composta pelos Professores: Dra. Mariana Sponholz Araújo (Depto. de Clínica Médica - UFPR), Dr. Henrique Lacerda Suplicy (Depto. de Clínica Médica - UFPR), orientadora: Dra. Victória Zeghbi Cochenski Borba (Depto. de Clínica Médica - UFPR) e suplente: Dra. Carolina Aguiar Moreira (Depto. de Clínica Médica - UFPR). Tendo a aluna concluinte sido aprovada, foi recomendada a Universidade Federal do Paraná, que lhe seja concedida o título de Mestre em Medicina Interna, após publicação da dissertação em veículo de divulgação conveniente, depois de incorporadas às sugestões apresentadas no decurso das arguições.

Curitiba, 02 de setembro de 2016.

Professora Dra. Iara Taborda de Messias – Reason
Coordenadora de Pós-Graduação em Medicina Interna
Mestrado e Doutorado da UFPR.

RESUMO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença altamente prevalente, prevenível e tratável. Além do comprometimento pulmonar, diversas condições associadas extrapulmonares são comumente vistas. A redução na densidade mineral óssea (DMO), a presença de fraturas vertebrais e as alterações na composição corporal (CC) que ocorrem nestes pacientes, elevam o risco de exacerbações da doença, pioram a qualidade de vida e aumentam a mortalidade. Este estudo relacionou os dados de DMO, CC, prevalência de fraturas vertebrais morfométricas (FVM), pré-sarcopenia e sarcopenia com os critérios de gravidade e prognóstico de pacientes com DPOC e comparou os resultados com dois grupos controles, além de comparar 4 critérios diagnósticos (Baumgartner, Newman, Misto e FNIH) de pré-sarcopenia e sarcopenia nos três grupos. Todos os pacientes e controles realizaram exame de densitometria óssea, CC e avaliação de FVM no SEMPR (Serviço de Endocrinologia e Metabologia da UFPR). Foram avaliados os dados de 121 pacientes (65 mulheres), média de $67,9 \pm 8,6$ anos com DPOC (GD), 63 indivíduos tabagistas (GT) (29 mulheres), média de $65,5 \pm 8,9$ anos e 81 indivíduos não tabagistas (GNT) (47 mulheres), média de $66 \pm 8,5$ anos. DMO alterada foi observada em 88,4% dos pacientes do GD, com maior número de pacientes com osteoporose neste grupo em relação aos controles ($p < 0,001$). A DMO (g/cm^2) nos três sítios avaliados foi menor no GD que nos controles, associado com pior grau de obstrução, estadiamento clínico e índice prognóstico da DPOC ($p < 0,05$). A prevalência de FVM nos pacientes com DPOC foi elevada (57,85%) e maior do que em ambos os grupos controles (GT 23,8% e GNT 14,8%), $p < 0,001$. A CC mostrou menor porcentagem de gordura corporal total no GD em relação aos controles ($p = 0,04$). Pior DMO nos três grupos e nos três sítios avaliados foi associada com menor quantidade de massa magra total ($p < 0,001$). A prevalência de pré-sarcopenia foi maior no GD variando de 19 a 46%, dependendo do critério utilizado, sendo mais prevalente quando utilizado o critério mais atual da literatura (FNIH). No GT a prevalência variou de 20,6 a 39,7% e no GNT de 18,5 a 29,6%. A concordância entre os critérios diagnósticos de pré-sarcopenia foi considerada baixa ($\text{kappa} < 0,40$). O diagnóstico de sarcopenia no GD, considerando os 4 critérios, mostrou uma concordância moderada ($\text{kappa} = 0,57$) entre os mesmos e com alta prevalência, variando de 4,9 a 12,4%, também maior pelo FNIH. Existiu uma associação entre sarcopenia e pior prognóstico da doença ($\text{OR}: 3,50 (1,06 - 11,56)$, $p = 0,035$), na análise univariada. Concluímos que os pacientes com DPOC apresentaram alterações significativas na massa óssea, na CC e alta prevalência de pré-sarcopenia e sarcopenia quando comparados a controles tabagistas ou não, além de elevado número de FVM. Estas alterações podem levar a pior qualidade de vida, aumento no risco de exacerbações da doença e de mortalidade, também sugerem que a investigação de sarcopenia e de osteoporose deva ser ao diagnóstico da DPOC, para prevenção e tratamento precoces.

ABSTRACT

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a highly prevalent, preventable and treatable disease. In addition to lung disease, COPD is commonly associated with several extra-pulmonary disorders. The reduction in bone mineral density (BMD), the presence of vertebral fractures and changes in body composition (BC) that occurs in these patients, increase the risk of disease exacerbations, worsen the quality of life and increases mortality. This study linked the BMD data, BC, prevalence of morphometric vertebral fractures (MVF), pre-sarcopenia and sarcopenia with the criteria of severity and prognosis of patients with COPD and compared the results with two control groups. In addition, did a comparison of the 4 criteria (Baumgartner, Newman, Mixed and FNIH) for diagnosis of pre-sarcopenia and sarcopenia in all groups. All patients and controls underwent bone mineral densitometry, body composition exam and evaluation of morphometric vertebral fractures at SEMPR (Serviço de Endocrinologia e Metabologia da UFPR). We evaluated the data of 121 patients (65 women), mean 67.9 ± 8.6 years with COPD (DG), 63 smokers (SG) (29 women), mean 65.5 ± 8.9 years and 81 individuals nonsmokers (NSG) (47 women) mean of 66 ± 8.5 years. Altered BMD was observed in 88.4% of DG patients with a greater number of patients with osteoporosis in this group compared to controls ($p < 0.001$). BMD (g/cm^2) in the three sites evaluated was lower in DG than in controls and was associated with worse degree of obstruction, clinical staging and prognostic index of COPD ($p < 0.05$). The prevalence of MVF in COPD patients was high (57.85%) and higher than in both control groups (SG 23.8% and 14.8% NSG), $p < 0.001$. BC showed a lower percentage of total body fat in DG compared to controls ($p = 0.04$). Worse BMD in the three groups, and in the three sites was associated with lower total lean body mass ($p < 0.001$). The prevalence of pre-sarcopenia was higher in DG ranging from 19 to 46%, depending on the criteria used, being more prevalent when using the most current criteria in the literature (FNIH). In SG the prevalence ranged from 20.6 to 39.7%, and in NSG 18.5 to 29.6%. The agreement between the pre-sarcopenia diagnostic criteria was considered poor ($\text{kappa} < 0.40$). The diagnosis of sarcopenia in DG considering the four different criteria showed a moderate agreement between them ($\text{kappa} = 0.57$), with a high prevalence, ranging from 4.9 to 12.4%, also higher by FNIH. Univariate analysis showed an association between sarcopenia and worse prognosis of the disease (OR: 3.50 (1,06 – 11,56), $p = 0.035$). We conclude that patients with COPD have significant effects on bone mass, BC and high prevalence of pre-sarcopenia and sarcopenia compared to smokers or not smokers. Factors associated with high numbers of MVF, worse quality of life, increased risk of disease exacerbations and mortality, suggesting that initial investigation at the diagnosis of the disease should be done for precocious prevention and treatment.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ORGANOGRAMA DE CASUÍSTICA E MÉTODOS DOS PACIENTES E DOS CONTROLES	32
FIGURA 2 - CLASSIFICAÇÃO PELO CRITÉRIO DE GOLD	33

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES DO GD PELOS CRITÉRIOS DE GRAVIDADE DA DOENÇA, GOLD (A) E VEF1 (B).....	39
GRÁFICO 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES DO GD PELO ÍNDICE PROGNÓSTICO BODE	40
GRÁFICO 3 - DMO DE COLUNA (A), COLO DO FÊMUR (B) E FÊMUR TOTAL (C) NOS TRÊS GRUPOS AVALIADOS.....	42
GRÁFICO 4 - CORRELAÇÃO DE MASSA MAGRA COM DMO NO GD.....	48
GRÁFICO 5 - DIAGNÓSTICO DE PRÉ-SARCOPENIA NOS TRÊS GRUPOS CONFORME OS 4 CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS	50
GRÁFICO 6 - PORCENTAGEM DE PACIENTES COM VELOCIDADE DA MARCHA ALTERADA CONFORME CRITÉRIOS DE GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA.....	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CÁLCULO DO ÍNDICE BODE	34
TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DOS PACIENTES COM DPOC E DOS GRUPOS CONTROLES.....	40
TABELA 3 - DADOS DE DMO NOS TRÊS GRUPOS.....	41
TABELA 4 - DMO NOS TRÊS SÍTIOS EM RELAÇÃO AOS GRAUS DE VEF1.....	42
TABELA 5 - DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO EM RELAÇÃO AOS GRAUS DE VEF1	43
TABELA 6 - DMO NOS TRÊS SÍTIOS EM RELAÇÃO AO ESTADIAMENTO GOLD ...	43
TABELA 7 - DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO EM RELAÇÃO AO GOLD.....	44
TABELA 8 - DMO NOS TRÊS SÍTIOS EM RELAÇÃO AOS QUARTIS DE BODE	44
TABELA 9 - DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO EM RELAÇÃO AO BODE.....	45
TABELA 10 - DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME GRUPOS.....	46
TABELA 11 - DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME ESTADIAMENTO GOLD	47
TABELA 12 - DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME QUARTIS DE BODE	47
TABELA 13 - CORRELAÇÃO DA DMO COM A MASSA MAGRA NOS 3 GRUPOS....	48
TABELA 14 - PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE PRÉ-SARCOPENIA NOS 3 GRUPOS CONFORME OS 4 CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO.....	49
TABELA 15 - VELOCIDADE DA MARCHA CONFORME CRITÉRIOS DE GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA	50
TABELA 16 - VELOCIDADE DE MARCHA CONSIDERANDO A PRESENÇA DE PRÉ-SARCOPENIA PELOS DIFERENTES CRITÉRIOS.....	52
TABELA 17 - NÚMERO DE PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DE GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA.....	53
TABELA 18 - ANÁLISE UNIVARIADA EM RELAÇÃO À SARCOPENIA.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS

% GA	- Porcentagem corporal de gordura em região andróide
% GG	- Porcentagem corporal de gordura em região ginóide
% GC	- Porcentagem total de gordura corporal
ALM	- Massa magra apendicular
VFA	- Avaliação de fraturas vertebrais morfométricas
BODE	- Índice prognóstico
CC	- Composição corporal
CF	- Colo de fêmur
CL	- Coluna lombar
CVF	- Capacidade Vital Forçada
DMO	- Densidade Mineral Óssea
DPOC	- Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DXA	- Medida de absorção de Raio-X de dupla energia
FMI	- Índice de Massa Gorda
FT	- Fêmur total
FVM	- Fraturas Vertebrais Morfométricas
GD	- Grupo DPOC
GOLD	- <i>Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease</i>
GNT	- Grupo controle não-tabagistas
GT	- Grupo controle tabagistas
IMC	- Índice de massa corporal
Kg	- Quilogramas
m	- Metros
MG	- Massa gorda
MM	- Massa magra
REL A/G	- Relação %GA/ %GG
RSMI	- <i>Relative skeletal muscle mass index</i>
SEMPR	- Serviço de Endocrinologia e Metabologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

VEF1 - Volume expiratório forçado no primeiro segundo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1. PRIMÁRIO	17
2.2. SECUNDÁRIOS.....	17
3. REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1. DPOC.....	18
3.2. DPOC E DMO	20
3.3. DPOC E FRATURAS	23
3.4. DPOC E COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	24
3.5. SARCOPENIA	26
3.6. DPOC E SARCOPENIA.....	29
4. CASUÍSTICA E MÉTODOS	31
4.1. PACIENTES (GRUPO DPOC - GD)	31
4.2. FUNÇÃO PULMONAR.....	32
4.3. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA (DMO)	34
4.4. AVALIAÇÃO DE FRATURAS VERTEBRAIS MORFOMÉTRICAS (VFA)	35
4.5. COMPOSIÇÃO CORPORAL	35
4.6. DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA.....	36
4.7. CONTROLES.....	37
4.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	38
5. RESULTADOS	39
5.1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DOS PACIENTES E DOS GRUPOS CONTROLES.....	39
5.2. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA	41
5.2.1 DMO CONFORME GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA.....	42
5.3. FRATURAS VERTEBRAIS MORFOMÉTRICAS	45
5.4. COMPOSIÇÃO CORPORAL	45
5.4.1. COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA.....	46
5.5. ASSOCIAÇÃO ENTRE MM E DMO	48
5.6. PRÉ-SARCOPENIA.....	49
5.7. DESEMPENHO FÍSICO CONFORME GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA.....	51
5.8. SARCOPENIA E DPOC.....	52

6. DISCUSSÃO.....	54
7. CONCLUSÕES.....	59
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXOS	73

1. INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença prevenível e tratável. Caracterizada por persistente limitação do fluxo de ar, usualmente é progressiva e associada com aumento da resposta inflamatória crônica nas vias aéreas e nos pulmões às partículas e gases tóxicos (GOLD, 2011). É uma doença altamente prevalente, acometendo 5 a 15% dos adultos, dependendo da população estudada e com elevadas taxas de morbimortalidade (RABE *et al.*, 2007; DAM *et al.*, 2010). A avaliação do impacto da DPOC e a orientação quanto ao tratamento da doença dependem da função pulmonar, caracterizada pelo grau de obstrução – VEF₁ (Volume expiratório forçado no primeiro segundo) pós-broncodilatador – e pelo estadiamento clínico GOLD (GOLD, 2011). Vários são os índices criados para prever a mortalidade e a morbidade na DPOC. Porém, por ser uma doença multisistêmica, o ideal é que o índice preditor seja baseado nos diversos parâmetros que tenham importância na mortalidade por DPOC, como é o caso do índice prognóstico BODE, que leva em conta parâmetros de sintomatologia, de função pulmonar e de desempenho físico (CELLI *et al.*, 2004).

Além do comprometimento pulmonar, diversas condições associadas extrapulmonares são comumente vistas, como doenças cardiovasculares, caquexia, fraqueza muscular, anemia e redução da massa óssea (CRISAFULIS *et al.*, 2008; BARNES *et al.*, 2010; CAVAILLES *et al.*, 2013). Dependendo da população estudada, a redução na densidade mineral óssea (DMO) está presente em 9 a 69% dos pacientes com DPOC (KJENSLI *et al.*, 2007; LI *et al.*, 2008; MAGGI *et al.*, 2009; GRAAT-VERBOOM *et al.*, 2009; CIELEN *et al.*, 2014).

A fisiopatologia da osteoporose em pacientes com DPOC não está absolutamente estabelecida. Diversos fatores contribuem para essa redução da massa óssea como o uso crônico de corticóides sistêmicos, tabagismo, citocinas inflamatórias, hipercapnia, hipóxia, nutrição deficiente, imobilização, hipogonadismo, deficiência de vitamina D, baixo índice de massa corporal (IMC) e redução da massa magra (DUBOIS *et al.*, 2002; GLUCK *et al.*, 2004; FORLI *et al.*, 2008; JANSSENS *et al.*, 2009). A gravidade da doença pulmonar, vista pelo grau de obstrução, também tem implicações sugeridas na patogênese da doença óssea. Um estudo transversal, realizado em nosso serviço, demonstrou essa correlação, em

concordância com outros estudos da literatura (KJENSLI *et al.*, 2007; FRANCO *et al.*, 2009; NUTI *et al.*, 2009).

Além de apresentarem redução na DMO, os pacientes com DPOC apresentam uma prevalência de fraturas elevada, com ocorrência de fratura vertebral em até 63% dos pacientes (KJENSLI *et al.*, 2009; OGURA-TOMOMATSU *et al.*, 2012; NUTI *et al.*, 2013). Estas fraturas, quando em região torácica, causam extrema preocupação, pois existe uma estimativa de redução de 9% na capacidade vital forçada (CVF) para cada fratura vertebral (SCHLAICH *et al.*, 1998). Para a análise de fraturas vertebrais a técnica de *Vertebral Fracture Assessment* (VFA) ou Avaliação de Fratura Vertebral (AVF) pode ser utilizada. Esta técnica permite a obtenção de imagens da coluna torácica e lombar para avaliação de fraturas vertebrais. As imagens são obtidas no mesmo momento em que é feito o exame de densitometria mineral óssea (DXA) e composição corporal (CC) (SCHOUSBOE *et al.*, 2007). As fraturas por fragilidade ocorrem por diminuição da força óssea, a qual está relacionada com a integração de dois fatores principais: a densidade e a qualidade óssea (SEEMAN *et al.*, 2006). Em outro estudo realizado no nosso serviço foi demonstrado, em biópsia óssea de mulheres com DPOC, uma deterioração da microestrutura óssea cortical e trabecular, fato que foi correlacionado com a intensidade do tabagismo. Estas anormalidades podem explicar a alta prevalência de fraturas nesta doença (KULAK *et al.*, 2010).

Estudos prévios indicam uma associação de menores índices de IMC com menor sobrevida nestes pacientes. Porém, dados mais recentes demonstram que alterações na CC, especialmente na redução da massa magra, têm sido relacionadas com redução da capacidade de exercício, piores índices de qualidade de vida e maior mortalidade em pacientes com DPOC, de maneira mais fidedigna que a análise apenas da relação do peso corporal com a altura (EAGAN *et al.*, 2010; NYSSSEN *et al.*, 2013).

Em indivíduos acima dos 50 anos, existe uma redução anual de 1-2% na massa muscular e a força muscular apresenta declínio de 1,5% entre 50-60 anos e de 3% ao ano acima dessa idade (VON HAEHLING *et al.*, 2012; DAM *et al.*, 2014). Esse fenômeno, denominado sarcopenia, representa um importante indicador de síndrome de fragilidade. Em indivíduos com DPOC, a prevalência de sarcopenia é elevada e já conhecida, alguns trabalhos mostram uma redução da massa magra em 20 a 40% dos pacientes (JAGOE *et al.*, 2003). Mesmo naqueles com peso

normal, a redução da massa magra é vista em 10 a 15% dos casos (FRANSSEN *et al.*, 2008, MALTAIS *et al.*, 2014).

Em busca no Pubmed até a presente data, não foi evidenciado nenhum estudo que tenha avaliado no mesmo momento alterações na DMO, presença de Fraturas Vertebrais Morfométricas (FVM) e dados de CC em pacientes com DPOC, além de suas correlações com critérios clínicos de gravidade e com o prognóstico da doença pulmonar. O presente estudo é o primeiro realizado com este objetivo e a utilizar dois grupos controles para comparação (tabagistas e não tabagistas). Esse projeto faz parte da linha de pesquisa da Unidade de Metabolismo Ósseo do Serviço de Endocrinologia e Metabologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (SEMPR), que estuda sarcopenia em doenças endocrinológicas e em outras doenças crônicas.

2. OBJETIVOS

2.1. PRIMÁRIO

- Avaliar a densidade mineral óssea, dados de composição corporal e prevalência de fraturas vertebrais morfométricas, pré-sarcopenia e sarcopenia em pacientes com DPOC comparando-os a dois grupos controles (tabagistas e não tabagistas) e a relação com a gravidade e o prognóstico da doença.

2.2. SECUNDÁRIOS

- Verificar a diferença entre os quatro critérios diagnósticos de pré-sarcopenia e sarcopenia.
- Avaliar se alterações na composição corporal estão associadas com a densidade mineral óssea.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. DPOC

A DPOC é uma doença prevenível e tratável, caracterizada por persistente limitação do fluxo de ar, que é usualmente progressiva, e associada com aumento da resposta inflamatória crônica nas vias aéreas e nos pulmões a partículas e gases tóxicos. As exacerbações e as comorbidades contribuem em geral para a gravidade da doença (GOLD, 2011).

A limitação crônica é causada por uma mistura de doença de pequenas vias aéreas (bronquiolite obstrutiva) e destruição do parênquima (enfisema), as contribuições relativas dessas alterações variam individualmente. A resposta inflamatória crônica causa alterações estruturais e estreitamento das vias aéreas de pequeno calibre, além de causar perda de estruturas alveolares e redução na elasticidade pulmonar, reduzindo a capacidade de manter abertas as vias aéreas durante a expiração (EISNER *et al.*, 2010).

Várias definições prévias enfatizavam os termos “enfisema” e “bronquite crônica”, porém estes não estão incluídos nas últimas recomendações. Enfisema é um termo anatomopatológico que é frequentemente utilizado clinicamente de forma errônea e que descreve apenas uma das anormalidades estruturais presentes nos pacientes com DPOC. Já bronquite crônica (tosse e expectoração por pelo menos 3 meses em 2 anos consecutivos) permanece como um termo utilizado clínica e epidemiologicamente (GOLD, 2011).

DPOC é uma doença altamente prevalente, acometendo 5 a 15% dos adultos, dependendo da população estudada. No estudo PLATINO (*The Latin American Project for the Investigation of Obstructive Lung Disease*) a prevalência de DPOC foi mais elevada em pacientes acima de 60 anos e no sexo masculino, chegando, no Brasil, a 15,8% (MENEZES *et al.*, 2008). As taxas de morbimortalidade são elevadas e continuam em ascensão. Em 2020, estima-se que será a quarta maior causa de morte da população. Esse aumento na mortalidade está relacionado com a expansão epidêmica do tabagismo, a redução na taxa de mortalidade de doenças como infarto agudo do miocárdio e doenças infecciosas e pelo envelhecimento da população. Vários são os índices criados para prever a mortalidade e a morbidade na DPOC. Porém, por ser uma doença multisistêmica, o

ideal é que o índice preditor seja baseado nos diversos parâmetros que tenham importância na mortalidade por DPOC, como é o caso do índice prognóstico BODE (CELLI *et al.*, 2004), o qual leva em conta o IMC, o grau de obstrução, intensidade de sintomas e capacidade de exercício físico.

O principal fator de risco na gênese da DPOC é o tabagismo. Entretanto, nem todos os tabagistas desenvolvem a doença, o que demonstra que outros fatores estão envolvidos na suscetibilidade individual e na etiologia. Outras exposições inalatórias, tais como poluição, poeira ocupacional, combustão de combustíveis de biomassa, também são causas de DPOC. Fatores como idade, sexo (mais comum no masculino), genéticos (deficiência hereditária de α -1 antitripsina e metaloproteinase da matriz 12), tamanho e desenvolvimento pulmonar intrauterino, estado nutricional, asma, bronquite crônica e histórico de infecções influenciam no desenvolvimento na doença (SILVERMAN *et al.*, 2000; STERN *et al.*, 2007; HUNNINGHAKE *et al.*, 2009).

As alterações patológicas na DPOC ocorrem nas vias aéreas, no parênquima e na vasculatura pulmonar. O estresse oxidativo e o excesso de proteinases podem alterar essa inflamação pulmonar. A inflamação crônica parece ser uma amplificação da resposta inflamatória normal aos agentes irritantes crônicos, como a fumaça do cigarro. Os mecanismos subjacentes a esta amplificação ainda não são compreendidos, mas podem ser geneticamente determinados (ROVINA *et al.*, 2013). O processo inflamatório crônico ocorre nos pulmões, entretanto existe aumento dos mediadores inflamatórios na circulação mesmo nos pacientes que cessaram o tabagismo. A produção excessiva de citocinas como interleucina-8 (IL-8), leucotrieno B-4 (LTB₄), interleucina-3 (IL-3), interleucina-4 (IL-4), interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral- α (TNF- α) mantém esse processo inflamatório (BOZINOVSKI *et al.*, 2014) e pode explicar, em parte, a presença de acometimento extrapulmonar observado com o progresso da doença (ESCAMILLA *et al.*, 2014).

Os sintomas característicos da DPOC são dispnéia crônica, tosse e expectoração. A espirometria é requerida para o diagnóstico e a presença de VEF1/CVF <0.70 pós broncodilatador confirma a presença da limitação persistente do fluxo de ar (GOLD, 2011). A avaliação do impacto da DPOC e a orientação quanto ao tratamento da doença dependem da função pulmonar, caracterizada pelo grau de obstrução (VEF1 pós-broncodilatador) e pelo estadiamento clínico GOLD

(GOLD, 2011). O tratamento, baseado nos critérios de gravidade da doença, baseia-se em medidas não farmacológicas e farmacológicas: medicamentos anticolinérgicos, beta agonistas de curta e longa duração, corticóides inalatórios, teofilina e inibidores de fosfodisterase são os mais utilizados (LEE *et al.*, 2013). Os corticosteróides sistêmicos são utilizados apenas nas exacerbações (WOODS *et al.*, 2014).

3.2. DPOC E DMO

Diversas condições associadas extrapulmonares são comumente vistas na DPOC e essas condições afetam a progressão da doença. Reduções na massa e alterações na qualidade óssea são comumente vistas. A prevalência de osteoporose na DPOC varia conforme a população estudada variando entre 9 e 69%. Em artigo de revisão com 775 pacientes a prevalência de osteoporose foi de 35,1% e 38,4% de osteopenia (GRAAT-VERBOOM *et al.*, 2009). Em estudo prévio do nosso serviço, avaliando 49 pacientes com DPOC, a osteoporose foi diagnosticada em 51% dos pacientes (FRANCO *et al.*, 2009). A fisiopatologia da osteoporose em pacientes com DPOC não está absolutamente estabelecida. Diversos fatores contribuem para essa redução da massa óssea, como o uso crônico de corticóides, tabagismo, citocinas inflamatórias, hipercapnia, hipóxia, nutrição deficiente, imobilização, hipogonadismo, deficiência de vitamina D, baixo IMC, redução da massa magra e diminuição na capacidade de atividade física (DUBOIS *et al.*, 2002; GLUCK *et al.*, 2004; FORLI *et al.*, 2008; JANSSENS *et al.*, 2009).

O tabagismo é um fator de risco independente para osteoporose. Existem diversos trabalhos demonstrando alta prevalência de fraturas e baixa DMO entre os fumantes (KANIS *et al.*, 2005; PINHEIRO *et al.*, 2009; OYEN *et al.*, 2014). A patogênese do tabagismo no osso é complexa e multifatorial. A nicotina age inibindo a proliferação e a diferenciação dos osteoblastos bem como a função osteoblástica *in vitro* (NAKAYAMA *et al.*, 2008). Altera também a qualidade e a microestrutura óssea. Em estudo com ratos foi evidenciado uma redução no volume ósseo e um afinamento trabecular quando estes foram expostos à fumaça do cigarro (AKTHER *et al.*, 2015). Em estudo de biópsia óssea em 20 mulheres com DPOC tabágico foi visto alteração na microarquitetura óssea tanto cortical quanto trabecular (KULAK *et al.*, 2010). Entre 1068 homens que realizaram tomografia quantitativa

computadorizada periférica (pQCT), os tabagistas apresentaram menor espessura cortical em comparação aos não tabagistas (LORENTZON *et al.*, 2007). A nicotina também pode induzir a secreção de citocinas pelos osteoblastos, incluindo IL-6 e TNF- α (KAMER *et al.*, 2006). Essas citocinas inflamatórias mais recentemente estão sendo associadas com distúrbios no balanço do sistema Osteoprotegerina/RANK/RANKL, com aumento na reabsorção óssea (BAI *et al.*, 2011). Outros mecanismos seriam a associação do tabagismo com aumento dos hormônios adrenais e redução dos hormônios esteróides sexuais (HAUTANEN *et al.*, 1993; SUPERVIA *et al.*, 2006), ações indiretas na vitamina D, na absorção intestinal de cálcio e no fornecimento de oxigênio para a circulação esquelética (ABATE *et al.*, 2013).

A gravidade da doença, vista pelo grau de obstrução pulmonar, também tem sido sugerida como um papel na patogênese da doença óssea. Um menor VEF1 e um pior índice prognóstico BODE foi associado com maiores taxas de osteopenia e osteoporose em estudo brasileiro (SILVA *et al.*, 2011). O estadiamento clínico GOLD também apresentou relação direta com maiores taxas de osteopenia e osteoporose (KJENSLI *et al.*, 2007).

O uso crônico de corticóides inalatórios para pacientes com DPOC é recomendado apenas para pacientes graves ou muito graves, nunca em monoterapia e na menor dosagem possível (GOLD, 2011). Apenas nos quadros de exacerbação o corticóide sistêmico (oral ou endovenoso) deve ser utilizado e por um período máximo de 10 a 14 dias (DE JONG *et al.*, 2007). O uso crônico de glicocorticóides sistêmicos é um fator de risco para osteoporose e fraturas. Pacientes que recebem doses altas podem apresentar uma perda rápida da DMO em um período de 6 meses e podem apresentar fratura por fragilidade, independente da DMO (SHANE *et al.*, 1997; BUEHRING *et al.*, 2013).

A fragilidade óssea ocorre de maneira mais pronunciada que a redução na DMO vista na DXA. Vários mecanismos estão associados com o efeito deletério dos glicocorticóides no osso. O principal mecanismo é na indução da apoptose dos osteoblastos e dos osteócitos, associado a um aumento na sobrevivência dos osteoclastos (TANAKA *et al.*, 2014). Além dos efeitos diretos nas células ósseas, os glicocorticóides apresentam efeitos indiretos, como a redução da absorção e aumento na excreção do cálcio (WEISNTEN *et al.*, 2011). Essas alterações na estrutura óssea são bifásicas, no primeiro ano a perda óssea é de 6 a 12%, seguida

por uma perda mais lenta de 3% ao ano (WARRINER *et al.*, 2013). O papel dos glicocorticóides inalatórios na redução da DMO e no risco de fraturas é controverso (CHEE *et al.*, 2014). Em pacientes asmáticos diversos estudos na literatura apresentam resultados discordantes (JOHNELL *et al.*, 2002; HALPERN *et al.*, 2004; MULEY *et al.*, 2013). Uma meta-análise concluiu que apenas doses altas, não utilizadas usualmente na DPOC, resultaram em uma redução significativa da DMO (LIPWORTH *et al.*, 1999). Na DPOC, a triancinolona inalada foi associada com aumento na perda de massa óssea no estudo *Lung Health Study II*, 2000. Já a budesonida (*Torch Trial*, 2004) e o propionato de fluticasona (*Euroscop Trial*, 2009), que são os medicamentos mais utilizados atualmente, não foram associados com alterações na massa óssea (GOLD, 2011). Em um grande estudo caso-controle com mais de 100 mil pacientes, a associação de glicocorticoides inalados, em doses diárias equivalentes a mais de 1600 µg de beclometasona, um maior risco de fraturas desapareceu após ajuste para a gravidade da doença, sugerindo que, na DPOC, é a gravidade da doença em si, ao invés do uso de corticoides inalados, que aumenta o risco de fraturas (DE VRIES *et al.*, 2005).

O baixo peso corporal e uma perda progressiva de peso são fatores preditores bem documentados de perda óssea e aumento do risco de fraturas (VONDRACEK *et al.*, 2009). Aproximadamente 35 a 60% dos pacientes com DPOC moderado ou grave apresentam um baixo IMC ou apresentaram uma perda de peso significativa (BERRY *et al.*, 2004). Além do IMC, alterações na CC, especialmente na redução da massa magra estão associadas com redução na DMO na população geral acima de 50 anos (GENARO *et al.*, 2010). Diversas hipóteses explicam a influência da massa magra na massa óssea. A explicação mais aceita é que uma maior força muscular induz uma aposição periosteal e pode também estimular diretamente mecanorreceptores nos osteócitos (CUI *et al.*, 2007). Estes achados também ocorrem em pacientes com DPOC e estão associados com maior risco de fraturas (CIELEN *et al.*, 2014). Uma menor massa magra foi correlacionada com menor DMO em coluna e em fêmur em 81 pacientes com DPOC (BOLTON *et al.*, 2004). Em trabalho com 213 pacientes com DPOC, 50% dos que apresentavam osteoporose apresentavam também uma redução na massa magra, enquanto que 55% de osteoporose foi observada nos pacientes com redução da massa magra (VANLFLETEREN *et al.*, 2013).

3.3. DPOC E FRATURAS

Os pacientes com DPOC apresentam uma prevalência elevada de fraturas, sendo a fratura vertebral a mais comum. As taxas de prevalência de fraturas vertebrais variam conforme a população estudada, entre 30 a 63%, e fraturas com repercussões clínicas importantes, entre 10 a 30% (MAJUMDAR *et al.*, 2009; NUTI *et al.*, 2013). Estas fraturas, quando em região torácica, causam extrema preocupação, pois existe uma estimativa de redução de 9% na Capacidade Vital Forçada (CVF) para cada fratura vertebral (SCHLAICH *et al.*, 1998). As fraturas costumam ser subdiagnosticadas, pois 60 a 70% são assintomáticas. Entretanto, o diagnóstico é extremamente importante, pois pacientes com fraturas vertebrais apresentam um risco cinco vezes maior de outra fratura vertebral e três vezes maior de fratura de quadril.

Uma análise recente sugere que a prevalência de osteoporose e fraturas já está aumentada em pacientes com diagnóstico recente de DPOC (SORIANO *et al.*, 2005). Porém, a gravidade da doença pelo GOLD foi associada com maior número de fraturas vertebrais (NUTI, *et al.*, 2013). Em modelo de análise multivariada feita com 285 pacientes com DPOC, a única variável associada com fraturas vertebrais foi o IMC ($<22 \text{ kg/m}^2$) e nenhum critério de gravidade da doença foi associado (YAMAMOTO *et al.*, 2013). Porém, existem outros estudos mostrando preditores de fraturas. Em um estudo com 85 pacientes com doença moderada ou grave o diagnóstico de fraturas vertebrais por Raio-X foi feito em 35% dos pacientes e houve correlação fortemente positiva com a idade, o uso de oxigênio contínuo, a capacidade vital (CV) e o VEF1, e não houve correlação com a presença de osteoporose (OGURA-TOMOMATSU, *et al.*, 2012). Outros trabalhos também demonstraram uma ausência de correlação com a DMO, sugerindo uma alteração na qualidade óssea desses pacientes (KULAK *et al.*, 2010; MORDEN, *et al.*, 2011).

Para a análise de fraturas vertebrais a técnica de VFA (*Vertebral Fracture Assessment*) ou Avaliação de Fratura Vertebral pode ser utilizada. Esta é uma técnica que permite um exame de imagem lateral da coluna torácica e lombar para avaliação de fraturas vertebrais. As imagens são obtidas no mesmo momento em que é feito o exame de DXA e CC. As taxas de diagnóstico de fraturas vertebrais entre a VFA e o Raio-X de coluna convencional são extremamente semelhantes e acuradas. Dois trabalhos comparativos definiram como mais de 99% de

concordância de diagnósticos entre os métodos (DIACINTI, *et al.*, 2012; MARICIC *et al.*, 2014). Além de elevada acurácia, a VFA tem várias vantagens em relação à radiografia, como maior conveniência, uma vez que pode ser realizada ao mesmo tempo que a DXA e no mesmo equipamento, além de dose de radiação mais baixa e baixo custo (DAMILAKIS, *et al.*, 2010).

A inspeção visual usando o método de Genant é a recomendação da *International Society for Clinical Densitometry (ISCD)* para o diagnóstico e classificação da gravidade da fratura vertebral (SCHOUSBOE *et al.*, 2013). A visualização da coluna torácica superior é limitada (embora seja um local incomum de fraturas), os corpos vertebrais de T IV a T VI podem ser visualizados em 40 a 70% dos pacientes, enquanto abaixo de T VII podem ser visualizados em todos os pacientes. A sensibilidade para uma fratura leve é moderada. Entretanto, a sensibilidade e especificidade para detectar fraturas moderadas ou graves é maior que 90% (FUERST, *et al.*, 2009). A *ISCD* recomenda a avaliação de pacientes com esta técnica para indivíduos com perda de altura, história prévia de fratura vertebral (acima de 45 anos), massa óssea demonstrando osteoporose, uso de corticóides (mais de 5 mg/dia por mais de 3 meses) e doenças crônicas como artrite reumatóide, doença de Crohn e DPOC (SCHOUSBOE *et al.*, 2007).

3.4. DPOC E COMPOSIÇÃO CORPORAL

Alterações na CC contribuem para um aumento na morbimortalidade nos pacientes com DPOC. Estudos prévios indicam que a relação entre o baixo peso corporal e a sobrevida pode ser refinada quando a massa magra é especificamente avaliada, pois esta apresenta uma maior correlação com as taxas de sobrevida que o IMC. Este conceito é importante, porque essa perda de massa magra pode ocorrer mesmo em pacientes que preservam um peso corporal normal ou estão acima do peso ideal (MARQUIS *et al.*, 2002; SCHOLS *et al.*, 2005; KIM *et al.*, 2014). Os fatores que estão associados a essas alterações na CC incluem: a fumaça do cigarro, a inatividade física, processos inflamatórios sistêmicos e locais, o estresse oxidativo, o uso de corticóides sistêmicos, deficiências nutricionais e a idade (CIELEN *et al.*, 2014).

Vários fatores estão associados com a mortalidade nos pacientes com DPOC. Atualmente, a redução na capacidade de exercício tem sido vista como o melhor preditor de mortalidade precoce da doença, por levar a uma redução nas atividades diárias e um aumento no risco das exacerbações (CESARI *et al.*, 2005; ABBATECOLA *et al.*, 2014). O grau dessa redução está relacionado com a gravidade da doença e é resultante de um fator complexo de interação entre mecanismos ventilatórios deficitários, limitações nas trocas gasosas e disfunção muscular esquelética. Esta última, associada à dispnéia, leva à inatividade física nesses pacientes, configurando um círculo vicioso ou também chamado de espiral negativa (VILARÓ *et al.*, 2010; FRISK *et al.*, 2014).

Em trabalho que comparou a CC por DXA em pacientes com DPOC e controles os achados principais foram: menor IMC e massa magra no grupo DPOC, uma maior proporção de pacientes mais magros e com menor massa magra nos grupos com maior gravidade da doença e uma força muscular reduzida principalmente em membros inferiores (KIM *et al.*, 2014). A força muscular em quadríceps tem sido demonstrada como um preditor independente de mortalidade na DPOC (SWALLOW *et al.*, 2007). Uma redução na massa magra, por bioimpedância, foi vista em 36% dos pacientes com DPOC e foi associada a pacientes ainda tabagistas, a menores índices de VEF1 e menor força muscular de quadríceps (HOPKINSON *et al.*, 2007).

A capacidade funcional dos pacientes com DPOC é medida principalmente pelo teste de caminhada de 6 minutos. Em uma coorte com 389 pacientes foi visto uma relação entre menor massa magra e menor VEF1 com piores índices no teste de caminhada (FRISK *et al.*, 2014). Outros trabalhos demonstraram que a relação massa magra/massa gorda seria mais importante na relação com índices de gravidade e prognóstico da doença (VESTBO *et al.*, 2006; SALLINEN *et al.*, 2011). Entretanto, a quantidade de massa gorda também parece relevante. Em trabalho com 132 pacientes idosos com DPOC, uma maior porcentagem de massa gorda, e não uma redução na massa magra, foi associada com uma redução no teste de caminhada desses pacientes (ABBATECOLA *et al.*, 2014). A etiologia dessa associação parece estar relacionada com a quantidade de tecido adiposo abdominal, que leva a uma redução no fluxo aéreo e a um estado pró-inflamatório, sendo a IL-6 um importante marcador de pior prognóstico da doença (VAN DEN BORST *et al.*, 2013).

3.5. SARCOPENIA

O termo “sarcopenia” originalmente se referia apenas pela redução da massa magra causada pela idade. Entretanto, definições mais atuais colocam a importância da redução da massa magra associada com a redução da força muscular ou de desempenho físico (STUDENSKI *et al.*, 2014). Dessa maneira a sarcopenia é uma síndrome caracterizada por progressiva e generalizada perda de massa e força muscular, com risco de complicações como incapacidade física, piora na qualidade de vida e aumento da mortalidade (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; VON HAEHLING *et al.*, 2012; TEIXEIRA *et al.*, 2012). Existe uma redução da massa magra em torno de 50% entre 20 e 90 anos de idade. E uma redução na força muscular de 15% e 30% por década, respectivamente, após os 50 e 70 anos (MC LEAN *et al.*, 2015). Para a análise de quantificação da massa muscular diferentes métodos vêm sendo utilizados nos últimos 20 anos, como bioimpedância (BIA), DXA, ressonância nuclear magnética, a tomografia computadorizada e a excreção de creatinina. A DXA tem se mostrado a mais promissora, por ser acessível, ter boa reprodutibilidade, menor custo que a ressonância magnética ou tomografia, além de mínima radiação (COOPER, *et al.*, 2012).

O critério diagnóstico amplamente utilizado de sarcopenia por DXA foi proposto por Baumgartner e colaboradores em 1998, na população proveniente do Novo México, em uma amostra randomizada de 199 idosos, com a utilização do *Relative skeletal muscle mass index (RSMI)*. Este é calculado pela massa magra apendicular (ALM) dividida pela altura ao quadrado. O valor obtido foi comparado ao pico da massa magra corporal encontrada em adultos jovens, adaptado para cada sexo. O diagnóstico de sarcopenia foi definido se a relação no idoso estivesse $-2,0$ desvios padrões (DP) do valor encontrado em adultos jovens, o valor de corte encontrado foi de $7,26 \text{ kg/m}^2$ para homens e $5,45 \text{ kg/m}^2$ para mulheres (BAUMGARTNER *et al.*, 1998). Entretanto, quando esses valores foram extrapolados para outras populações, foi visto que, a prevalência de sarcopenia foi menor que o esperado (CASTILLO *et al.*, 2003; LAU *et al.*, 2005; KIM *et al.*, 2009). A explicação para isso pode estar relacionada a um aumento na prevalência da obesidade, visto que este critério tem a desvantagem de subestimar a presença da sarcopenia em indivíduos com sobrepeso ou obesos (DELMONICO *et al.*, 2007). Newman e colaboradores propuseram um novo método de diagnóstico da

sarcopenia por DXA, ajustando a ALM pela massa gorda. Para isso foi realizado um modelo de regressão linear para ALM, para cada sexo, incluindo-se as variáveis altura e massa gorda total como variáveis explicativas, calculados os resíduos e identificados o 20º percentil dos mesmos. Foram considerados como sarcopênicos os pacientes que apresentaram o valor de corte abaixo do 20º percentil. Este valor de percentil foi escolhido arbitrariamente por ainda não haver um padrão definido como normal para indivíduos jovens (NEWMAN *et al.*, 2003; DELMONICO *et al.*, 2007). A prevalência de sarcopenia em indivíduos com sobrepeso ou obesos aumentou de 0,8% (critério de Baumgartner) para 21% na população estudada por Newman. Este concluiu, assim, que o critério de Baumgartner identifica corretamente a presença de sarcopenia primariamente em indivíduos magros (DELMONICO *et al.*, 2007).

Em estudo brasileiro com 611 mulheres idosas a freqüência de sarcopenia pela DXA foi significativamente menor utilizando o critério de Baumgartner (3,7%) do que o de Newman (19,9%). Este mesmo estudo, mostrou a importância de se utilizar o IMC adequado para a idade, pelos critérios de IMC proposto por Lipschitz (LIPSCHITZ *et al.*, 1994). Entre as pacientes com sobrepeso e obesas apenas uma foi classificada como sarcopênica pelo critério de Baumgartner contrastando com mais de 50% diagnosticadas como sarcopênicas quando utilizado o critério de Newman (DOMICIANO *et al.*, 2013). Outro estudo também demonstrou que idosos com IMC $>21 \text{ kg/m}^2$ apresentam menor risco de serem considerados sarcopênicos quando utilizado o critério de Baumgartner (LANDI *et al.*, 2012). O mesmo grupo brasileiro também fez um estudo com 399 homens idosos. A freqüência de sarcopenia pela DXA pelo critério de Baumgartner foi de 13,5% e pelo critério de Newman de 19,8% ($p=0,001$). Os dados discordantes entre os métodos foram: dos 13 pacientes classificados como sarcopênicos, apenas pelo critério de Baumgartner, 84,6% eram baixo peso, em contraste com os 38 pacientes classificados como sarcopênicos apenas pelo critério de Newman, dos quais nenhum era de baixo peso e 53% apresentavam sobrepeso ou obesidade (FIGUEIREDO *et al.*, 2014). Como conclusão desses trabalhos, temos que a amostra de idosos foi representativa da população brasileira, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (CENSO 2010). Portanto, os dados podem ser generalizados para a população brasileira de idosos restantes. Para esta população, o método de Baumgartner foi o melhor para a definição de sarcopenia em pacientes magros ($\text{IMC} < 22 \text{ kg/m}^2$) e

deve ser considerado o método de eleição para este grupo de pacientes (utilizando os mesmos valores de corte da população do Novo México). Até o momento, não existe um padrão de referência universal para o diagnóstico ou definição do pico de massa muscular da população jovem e nem da perda que ocorre com o envelhecimento. O ideal seria que cada população tivesse os seus pontos de corte bem estabelecidos. E para os pacientes com $IMC > 22 \text{ kg/m}^2$ a fórmula de correção proposta por Newman, para cada população estudada, deve ser feita para o correto diagnóstico de sarcopenia (FIGUEIREDO *et al.*, 2014).

Recentemente diversos grupos de especialistas têm realizado consensos com o objetivo de definição de critérios de sarcopenia. Todas as recomendações apresentam em comum que: para o diagnóstico de sarcopenia deve existir uma redução na massa muscular associada a uma alteração na função muscular, indicada por uma redução na força muscular e/ou uma alteração no desempenho físico (como uma redução na velocidade da marcha) (DAM *et al.*, 2014; MC LEAN, *et al.*, 2015). Os consensos atuais mais utilizados na literatura são os do *European Working Group on Sarcopenia Older Persons (EWGSOP)* (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010) e o do *Foundation for the National Institute of Health (FNIH) Sarcopenia Project* (STUDENSKI *et al.*, 2014).

O consenso europeu definiu como pré-sarcopenia uma redução na massa magra, sarcopenia uma redução na massa magra e uma redução na força muscular ou no desempenho físico e sarcopenia grave quando os três critérios estiverem presentes. O algoritmo de diagnóstico para indivíduos >65 anos ou <65 anos com fator de risco, inicia-se com a medida da velocidade da marcha: se $> 0,8$ metros/segundo (m/s) deve ser realizado um teste de força muscular, caso este esteja alterado o diagnóstico de sarcopenia será feito se houver uma redução na quantidade de massa magra (pelo cálculo do *RSMI*). Já quando a velocidade da marcha estiver alterada ($\leq 0,8$ m/s), o diagnóstico de sarcopenia será feito se houver uma redução na quantidade de massa magra (*RSMI*) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). Em estudo de revisão que englobou 12 trabalhos, em indivíduos com mais de 50 anos, sobre a prevalência de sarcopenia utilizando os critérios propostos pelo *EWGSOP*, foi visto uma média de 1 a 33% dependendo da população estudada (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2014).

O consenso da *Foundation for the National Institute of Health (FNIH) Sarcopenia Project* definiu sarcopenia quando existe uma redução da massa magra

(calculada pela ALM/IMC com valores de corte $<0,789$ para homens e $<0,512$ para mulheres) e uma redução na força muscular (pelo teste de preensão palmar) ou uma redução na velocidade da marcha ($\leq 0,8$ m/s, no teste de caminhada de 4-6 metros (STUDENSKI *et al.*, 2014). Em estudo de prevalência, utilizando esse critério, com mais de 10.000 pessoas com idade ≥ 65 anos, foi visto que 16,1% dos homens e 8,3% das mulheres apresentavam uma redução na quantidade de massa magra. A redução na velocidade da marcha foi vista em 2,3% dos homens e 13,8% das mulheres. Dessa maneira, quando os dois critérios foram associados a prevalência de sarcopenia foi de 1,6% dos homens e 3,2% das mulheres. Uma redução da força muscular foi diagnosticada em 1,4% dos homens e 8,4% das mulheres. Quando associados os três critérios (redução na quantidade de massa magra, redução na velocidade da marcha e na força muscular), a prevalência de sarcopenia foi de 0,5% dos homens e 1,8% das mulheres (STUDENSKI *et al.*, 2014).

3.6. DPOC E SARCOPENIA

A prevalência de pré-sarcopenia na DPOC é elevada, em torno de 20 a 40% dependendo da população e critérios utilizados (JAGOE *et al.*, 2003; WAGNER *et al.* 2008; CESARI *et al.*, 2012). Assim como de sarcopenia 15% (JONES *et al.*, 2015). Ela é mais prevalente nos indivíduos magros, porém em 10 a 15% dos indivíduos com peso normal a pré-sarcopenia também é vista (FRANSSEN *et al.*, 2008; MALTAIS *et al.*, 2014), da mesma maneira que em indivíduos com sobrepeso ou obesos. A prevalência em pacientes com $IMC > 25$ kg/m² foi de 15% em pacientes com DPOC grave (VESTBO *et al.*, 2006). Em um trabalho coreano, com 574 homens com DPOC, o diagnóstico de pré-sarcopenia foi feito em 30% dos pacientes, sendo a metade destes obesos (KOO *et al.*, 2014). De 71 pacientes com DPOC, 30% apresentavam pré-sarcopenia pelo critério de Baumgartner e 42,5% pelo critério de Newman (CESARI *et al.*, 2012). Visto que o sobrepeso e a obesidade estão presentes nestes pacientes, a correção da ALM pela massa gorda é importante para o correto diagnóstico da doença (KOO *et al.*, 2014; CHUNG *et al.*, 2015).

A presença da pré-sarcopenia e sarcopenia está associada com piores índices de obstrução (VEF1) (CESARI *et al.*, 2012; KOO *et al.*, 2014), menor

desempenho no teste de caminhada (CESARI *et al.*, 2012; JONES *et al.*, 2015), menores índices de qualidade de vida (KOO *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2015) e grau mais elevado no estadiamento clínico (KOO *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2015).

As conseqüências da sarcopenia para os pacientes com DPOC são inúmeras, além da piora na capacidade pulmonar e redução no desempenho físico, a redução da massa magra, por si só, também está associada com uma redução na massa óssea, um maior risco de quedas e fraturas (VERHAGE *et al.*, 2011; KIM *et al.*, 2013; AGUSTI *et al.*, 2013). O número de exacerbações e hospitalizações também são mais frequentes (VILARÓ *et al.*, 2010; LAINSEAK *et al.*, 2011). Nos indivíduos obesos com sarcopenia, a prevalência de síndrome metabólica é maior em relação aos obesos com DPOC e não sarcopênicos. Este fato pode ser explicado pelo aumento da deposição de gordura intra-muscular que vai gerar um menor desempenho físico e de força muscular, levando a redução do gasto energético, aumento da obesidade e fechando o ciclo uma maior infiltração de células adiposas em tecido muscular (PARR *et al.*, 2013; CHUNG *et al.*, 2015). Dessa maneira, o diagnóstico de sarcopenia deve ser sempre levado em consideração, independente do IMC do paciente avaliado.

4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1. PACIENTES (GRUPO DPOC - GD)

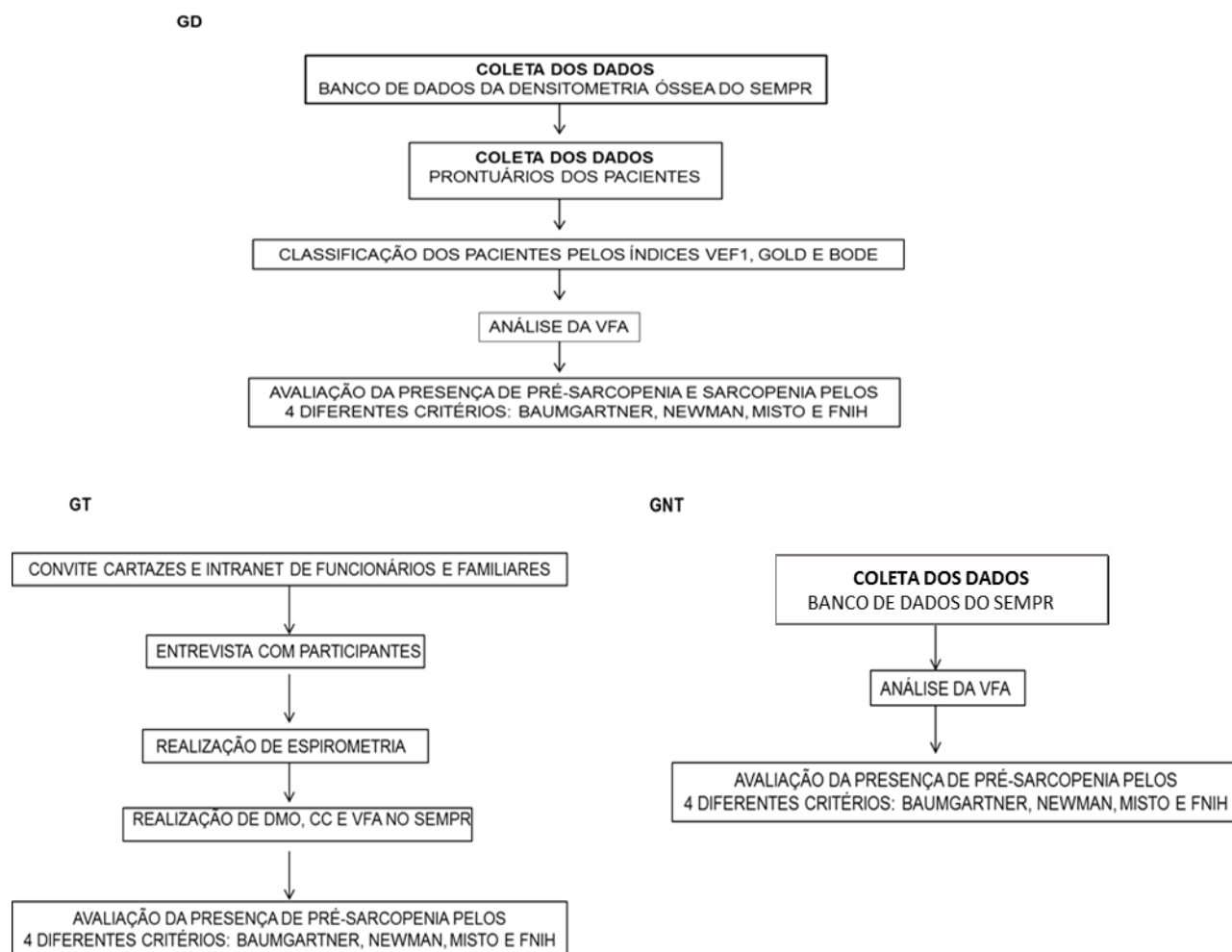
Este trabalho é um estudo observacional, retrospectivo, em pacientes atendidos no ambulatório de DPOC do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, que realizaram avaliação da CC, DMO e VFA no SEMPR, no período de 2010 a 2011. A coleta das informações dos pacientes foi feita através de um banco de dados pré-existente e dos prontuários dos mesmos.

Os critérios de inclusão no estudo foram: pacientes com idade acima de 50 anos, incluídos neste banco de dados, com diagnóstico de DPOC associado ao tabagismo e espirometria confirmando uma relação $VEF1/CVF < 0,70$ pós-broncodilatador (GOLD, 2011) e que tivessem realizado os exames acima citados.

Os critérios de exclusão foram: pacientes que não apresentavam todos os dados dos exames complementares de função pulmonar necessários para as classificações da gravidade e prognóstico da doença, pacientes que estavam em uso contínuo de corticóide via oral, pacientes com outras doenças ou em uso de medicações que afetam o metabolismo ósseo e a massa magra, incluindo hiperparatireoidismo, hipertireoidismo, doença inflamatória intestinal, doença renal crônica, doença hepática, diabetes mellitus insulino-dependente, uso de drogas antiepilépticas e medicações para tratamento de osteoporose ou aqueles cujos prontuários não foram localizados.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC da UFPR, sob o número 659.247. O organograma de casuística e métodos deste trabalho está ilustrado na figura 1.

FIGURA 1 – ORGANOGRAMA DE CASUÍSTICA E MÉTODOS DOS PACIENTES E DOS CONTROLES



LEGENDA: GD: Grupo DPOC, GT: grupo tabagistas, GNT: grupo não tabagistas, DMO: Densidade Mineral Óssea, VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E), DMO: Densidade Mineral Óssea, CC: Composição Corporal, VFA: *Vertebral Fracture Assessment*

4.2. FUNÇÃO PULMONAR

Os seguintes dados dos prontuários foram coletados: história de tabagismo atual ou passado; carga tabágica (calculada através da relação anos/maço) (PRIGNOT *et al.*, 1987); história de exacerbações no ano anterior ao exame de DXA; valor do VEF1 (após prova broncodilatadora) obtido em um espirômetro da marca Koko PFT, *nSpire Health* (EUA), 2007; escala de dispnéia do *Medical*

Research Council modificada (mMRC) (FERRIS *et al.*, 1978); questionário *COPD Assessment test* (CAT) (JONES *et al.*, 2009); e teste de caminhada de 6 minutos (BALKE *et al.*, 1963). Os dados de função pulmonar que foram coletados referiam-se a data mais próxima do exame de DXA realizado.

Os pacientes foram classificados em relação à gravidade da doença através de dois parâmetros:

- quanto ao grau de obstrução (VEF1 pós-broncodilatador) em 4 grupos (GOLD, 2011): Grupo 1: $\geq 80\%$; Grupo 2: 50-79%; Grupo 3: 30-49%; Grupo 4: $< 30\%$.

- estadiamento clínico GOLD em: A, B, C e D, sendo D o mais grave, baseado no VEF1 pós-broncodilatador, na história de exacerbações no último ano e em sintomas como dispnéia (avaliados pelo mMRC ou CAT) (GOLD, 2011) conforme figura 2.

FIGURA 2 – CLASSIFICAÇÃO PELO CRITÉRIO DE GOLD (ADAPTADO DE GOLD, 2011)

(A)

Risco Classificação GOLD Grau de Obstrução	4	C	D	2 ou mais Exacerbações	
	3				
	2	A	B		1
	1				0
		mMRC0-1 ou CAT<10	mMRC=2+ ou CAT=>10		

(B)

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ESPIROMETRIA	EXACERBAÇÕES/ANO	mMRC	CAT
A	Baixo risco, menos sintomas	GOLD – 1,2	≤ 1	0-1	<10
B	Baixo risco, mais sintomas	GOLD – 1,2	≤ 1	2 +	≥ 10
C	Alto risco, menos sintomas	GOLD – 3,4	2 +	0-1	<10
D	Alto risco, mais sintomas	GOLD – 3,4	2 +	2+	≤ 10

Legenda: GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*; mMRC: escala de dispnéia do *Medical Research Council* modificada; CAT: questionário *Copd Assessment Test*

O prognóstico dos pacientes foi avaliado através do índice BODE, classificado em 4 quartis, sendo o 4 o mais grave. O índice é calculado pelo IMC (B,

do Inglês *body mass index*); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E), avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos (CELLI *et al.*, 2004). Cada variável recebe uma pontuação distribuída conforme tabela 1.

TABELA 1- CÁLCULO DO ÍNDICE BODE

(A) VARIÁVEIS ANALISADAS E PONTUAÇÕES NO CÁLCULO DO BODE

VARIÁVEIS/PONTOS	0	1	2	3
VEF1 pós Bd (%)	>65%	50-64%	36-49%	<35%
Teste de Caminhada 6 min	>350	250-349	150-249	<149
Índice de Dispneia – MRC	0-1	2	3	4
IMC	>21	<21		

Legenda: VEF1 – volume expiratório forçado no primeiro segundo, BD: broncodilatador, mMRC: escala de dispnéia do *medical research council* modificada; IMC: índice de massa corporal; BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

(B) DIVISÃO EM QUARTIS CONFORME PONTUAÇÃO DO BODE

PONTOS	QUARTIL	SOBREVIDA 4 ANOS
0-2	1	± 80%
3-4	2	± 70%
5-6	3	± 60%
7-10	4	± 20%

Legenda: BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

4.3. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA (DMO)

A DMO foi avaliada pela medida de absorção de raio-X de dupla energia (DXA) com o aparelho *Lunar Prodigy Advance PA +302284* (GE Medical Systems, Madison, WI) com coeficiente de variabilidade de 0,010 g/cm² na coluna lombar e de 0,012 g/cm² no fêmur proximal, na Unidade de Metabolismo Ósseo do SEMPR.

As regiões avaliadas foram coluna lombar (CL), colo de fêmur (CF) e fêmur total (FT). Os resultados da DMO foram expressos em g/cm² e através de escores comparados em relação a valores de referência determinados pela International Society of Clinical Densitometry (ISCD) (6th ISCD official position, 2015).

4.4. AVALIAÇÃO DE FRATURAS VERTEBRAIS MORFOMÉTRICAS (VFA)

A análise da presença de VFA foi realizada no mesmo momento do exame de DMO por um único examinador. A análise das vértebras foi feita através de inspeção visual pelo método semiquantitativo de Genant (GENANT *et al.*, 1996), recomendado pela *ISCD (6th ISCD oficial position, 2015)*. Foi avaliado a localização (torácica, lombar ou tóraco-lombar) e o número de fraturas vertebrais.

4.5. COMPOSIÇÃO CORPORAL

O peso (kg) dos pacientes foi mensurado através de uma balança digital Toledo do Brasil®, com capacidade máxima de 200 kg e precisão de 50 g, com a pessoa sem calçados e usando roupas leves. A altura (m) foi aferida através do uso de um estadiômetro da marca Tonelli®, fixado na parede há 50 cm do piso, com a pessoa em posição ereta, sem calçados, costas retas, calcanhares juntos e braços estendidos ao lado do corpo. O cálculo do IMC foi determinado com a seguinte equação: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura(m)}^2$ e os pacientes foram classificados segundo os critérios de Lipschitz (LIPSCHITZ *et al.*, 1994) em baixo peso ($IMC < 22 \text{ kg/m}^2$), peso normal ($IMC \geq 22 \text{ and } < 27 \text{ kg/m}^2$) e sobrepeso/obeso ($IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$). Este método é o mais indicado para pacientes idosos acima de 65 anos.

Os pacientes realizaram exame de corpo total para avaliação da CC por DXA no mesmo momento da medida da DMO e da VFA, através do uso do *software Encore 2002*. Os dados avaliados de CC foram: porcentagem total de gordura corporal (%GC), porcentagem de gordura corporal em região ginóide (%GRG), porcentagem de gordura corporal em região andróide (%GRA), relação entre %GRA / %GRG (REL), quantidade total de massa gorda (MG), quantidade total de massa magra (MM), quantidade de massa magra em membros superiores e inferiores, quantidade de massa magra apendicular (membros superiores mais inferiores) (ALM), cálculo do *Relative skeletal muscle mass index- RSMI* (ALM / altura^2) e cálculo do FMI (Índice de massa gorda) (quantidade total de massa gorda em $\text{kg} / \text{altura}^2$).

4.6. DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA

Definimos como pré-sarcopênicos a população do estudo que apresentou redução da massa magra e como sarcopênicos os pacientes do grupo DPOC que apresentaram redução da massa magra associado à redução do desempenho físico.

Para o diagnóstico de redução da massa muscular quatro parâmetros foram utilizados e posteriormente comparados. O parâmetro proposto por Baumgartner (BAUMGARTNER *et al.*, 1998), no qual se calcula o RSMI - este valor abaixo de -2,0 desvios padrões (DP) em relação a adultos jovens define o diagnóstico. Os valores de corte que utilizamos para o diagnóstico foram os mesmos utilizados por Baumgartner $<7,26 \text{ kg/m}^2$ para homens e $< 5,45 \text{ kg/m}^2$ para mulheres. O outro critério utilizado foi o proposto por Newman (NEWMAN *et al.*, 2003), no qual ajusta-se a massa magra (kg) pela altura (m) e pela massa gorda. Para isso foi realizado um modelo de regressão linear para ALM (kg) incluindo-se as variáveis altura (m) e massa gorda total (kg) como variáveis explicativas. Este modelo foi ajustado separadamente para os gêneros masculino e feminino e para cada grupo. Para o GD os modelos ajustados foram: $\text{ALM (Kg)} = -36,9307 + 32,8261(\text{altura}) + 0,1181(\text{massa gorda total})$ para o sexo masculino e $\text{ALM (Kg)} = -20,6479 + 20,7699(\text{altura}) + 0,1387(\text{massa gorda total})$ para o sexo feminino. Para o GT: $\text{ALM (Kg)} = -13,0698 + 19,2363(\text{altura}) + 0,1195(\text{massa gorda total})$ para o sexo masculino e $\text{ALM (Kg)} = -19,7825 + 21,4064(\text{altura}) + 0,0613(\text{massa gorda total})$ para o sexo feminino. Para o GNT $\text{ALM (Kg)} = -17,8936 + 23,1586(\text{altura}) + 0,0362(\text{massa gorda total})$ para o sexo masculino e $\text{ALM (Kg)} = -30,4873 + 28,7577(\text{altura}) + 0,0222(\text{massa gorda total})$ para o sexo feminino. Em seguida, para cada modelo, foram calculados os resíduos e identificados o 20º percentil desses resíduos. Foram considerados como tendo pré-sarcopenia, os pacientes que apresentaram resíduos abaixo do 20º percentil. O CUT-off para cada modelo foi de GD: -2,1924 (masculino) e -1,1713 (feminino); GT -1,4474 (masculino) e -1,4673 (feminino); GNT -1,6871 (masculino) e -1,1923 (feminino).

O terceiro parâmetro utilizado foi o que denominamos “misto”: utilizamos o critério de Baumgartner para os pacientes com $\text{IMC} < 22 \text{ kg/m}^2$ e o critério de Newman para os pacientes com $\text{IMC} \geq 22 \text{ kg/m}^2$, conforme orientação do estudo com a população brasileira (FIGUEIREDO *et al.*, 2014). E o quarto parâmetro

utilizado foi o do *FNIH* (ALM/IMC) com valores de corte $<0,789$ para homens e $<0,512$ para mulheres (STUDENSKI *et al.*, 2014).

Para a definição final do diagnóstico de pré-sarcopenia utilizamos o critério de *FNIH* para o sexo correspondente (STUDENSKI *et al.*, 2014).

Para os pacientes do grupo DPOC (GD) o diagnóstico de sarcopenia foi feito pelo diagnóstico de redução da massa magra associada à redução do desempenho físico, avaliado pela velocidade do teste de caminhada. Para a avaliação deste parâmetro, o teste de caminhada de 6 minutos foi utilizado. O valor encontrado da divisão entre a metragem que o paciente caminhou pelo tempo do teste em segundos definiu a velocidade da marcha. Foi considerado alterado um valor $\leq 0,8$ m/s (Cruz-Jentoft AJ *et al.*, 2014).

4.7. CONTROLES

Foram utilizados dois grupos controles, um composto por funcionários tabagistas e familiares (GT) do Hospital de Clínicas (convidados através de cartazes e pela intranet) que realizaram exame de espirometria mesmo aparelho que os pacientes do grupo DPOC, espirômetro da marca Koko PFT, *nSpire Health* (EUA), 2007 e que não apresentavam diagnóstico de DPOC. Os critérios de inclusão deste grupo foram: pacientes tabagistas, com idade acima de 50 anos e ausência de diagnóstico espirométrico de DPOC, pós-broncodilatador VEF1/CVF $\geq 0,70$ (GOLD, 2011). O outro grupo controle foi de indivíduos não tabagistas (GNT) no passado ou presente, sem doenças graves, provenientes de um banco de dados do SEMPR. Os critérios de exclusão foram: pacientes com outras doenças ou em uso de medicações que afetam o metabolismo ósseo e a massa magra, como no GD. Os indivíduos desse grupo realizaram os exames de DXA, VFA e CC no SEMPR nos anos de 2014 e 2015, no mesmo aparelho que os pacientes do GD e analisados pelo mesmo avaliador.

Todos os indivíduos controles assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Para os pacientes dos grupos controles utilizamos apenas o critério de pré-sarcopenia (redução da massa magra) calculado e definido da mesma maneira que os pacientes do GD.

4.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Variáveis quantitativas foram descritas pelas estatísticas de médias \pm desvio padrão para variáveis paramétricas e as não paramétricas foram descritas como medianas, valores mínimos e máximos. Para variáveis qualitativas foram apresentadas frequências e percentuais. Para a comparação de dois grupos em relação a variáveis quantitativas foi usado o teste t de Student para amostras independentes ou o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Para a comparação de mais de dois grupos, foi considerado o modelo de análise da variância com uma fonte de variação (ANOVA) ou o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Para avaliação da associação de duas variáveis qualitativas foi considerado o teste de Qui-quadrado ou o teste exato de Fisher. A associação entre duas variáveis quantitativas foi avaliada estimando-se o coeficiente de correlação de Pearson. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional IBM SPSS Statistics v.20.

Para avaliação da concordância entre os métodos de diagnóstico de pré-sarcopenia e sarcopenia foi estimado o coeficiente de concordância de Kappa com respectivos intervalos de confiança de 95%. A comparação dos métodos foi feita usando-se o teste de McNemar. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional STATA v.14.1. Para este coeficiente, podemos considerar a seguinte interpretação da concordância entre os métodos avaliados: $< 0,20$ pobre; $0,21$ a $0,40$ fraca; $0,41$ a $0,60$ moderada; $0,61$ a $0,80$ boa; $> 0,80$ muito boa.

5. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DOS PACIENTES E DOS GRUPOS CONTROLES

Foram incluídos no estudo 121 pacientes com DPOC (GD), 65 mulheres (53,7%), com média de $67,9 \pm 8,6$ anos, 118 brancos (98,3%), 3 pardos (2,4%) e IMC médio de $26,5 \pm 6,2$ kg/m². Todos os pacientes tinham histórico de tabagismo e 23 (19,1%) persistiam com o tabagismo no momento do estudo. A carga tabágica média foi de $58,9 \pm 40,8$ maços/ano.

A distribuição dos 121 pacientes do GD conforme critérios de gravidade e prognóstico da doença encontram-se nos gráficos 1 e 2.

GRÁFICO 1- CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES DO GD PELOS CRITÉRIOS DE GRAVIDADE DA DOENÇA.

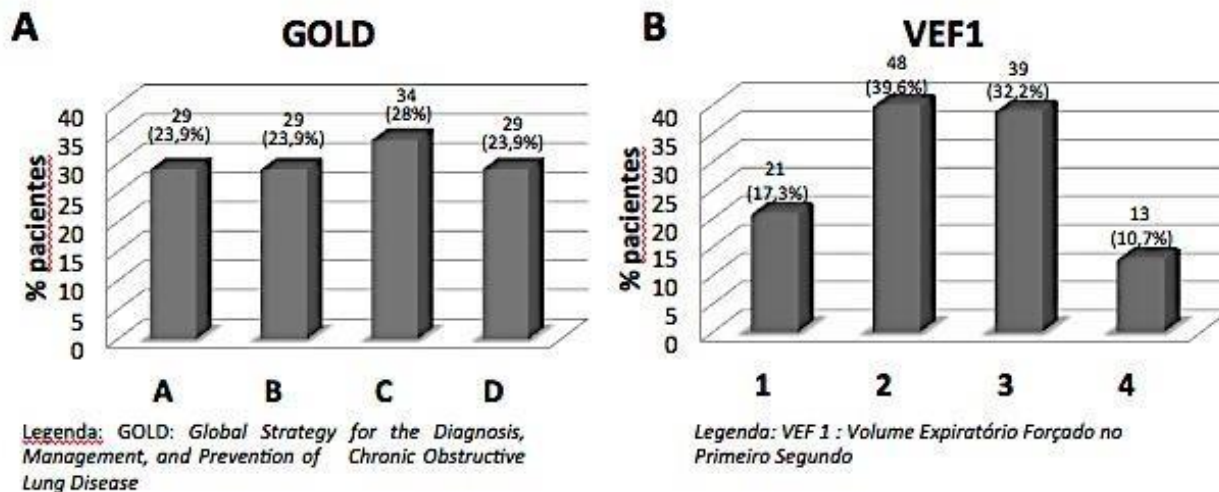
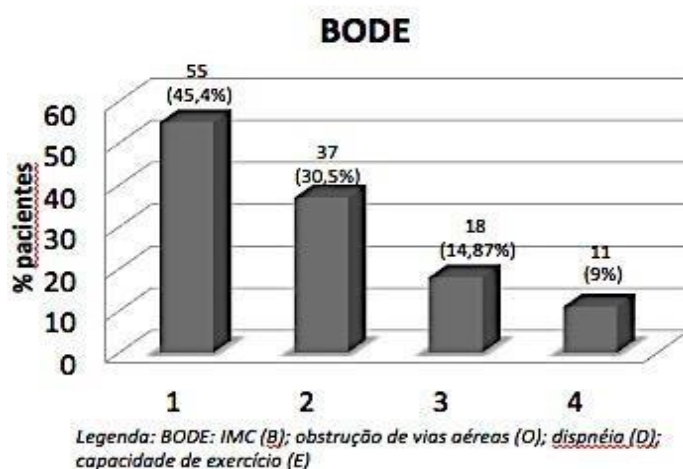


GRÁFICO 2- CLASSIFICAÇÃO DOS PACIENTES DO GD PELO ÍNDICE PROGNÓSTICO BODE



Foram incluídos no grupo GT 63 indivíduos, 29 mulheres (46%), com média de $65,5 \pm 8,9$ anos, 62 brancos (98,4%), 1 pardo (1,6%) com IMC médio de $27,6 \pm 3,6$ kg/m². Todos os pacientes eram tabagistas ativos no momento do estudo. A média de carga tabágica foi de $38 \pm 28,2$ maços/ano.

O grupo controle de indivíduos não tabagistas (GNT) foi constituído por 81 indivíduos, 47 mulheres (58%), com média de $66 \pm 8,5$ anos, 79 brancos (97,5%), 2 pardos (2,4%) com IMC médio de $26,1 \pm 2,6$ kg/m². Nenhum indivíduo apresentava histórico de tabagismo ou tabagismo atual.

Não houve diferença entre sexo ($p=0,612$), idade e IMC entre os grupos. A única diferença observada entre o GD e controles foi em relação a carga tabágica (Tabela 2).

TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DOS PACIENTES COM DPOC E DOS GRUPOS CONTROLES

VARIÁVEL	GD	GT	GNT	p
Idade (anos)	$67,9 \pm 8,6$	$65,5 \pm 8,9$	$66 \pm 8,5$	0,147
IMC (kg/m ²)	$26,5 \pm 6,2$	$27,6 \pm 3,6$	$26,1 \pm 2,6$	0,143
Carga-tabágica (maços/ano)	$58,9 \pm 40,8$	$38 \pm 28,2$	-	<0,001
n	121	63	81	

Legenda: $p < 0,05$, n: número de pacientes, IMC: Índice de massa corporal, GD: grupo DPOC, GT: grupo tabagistas, GNT: grupo não tabagistas

5.2. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

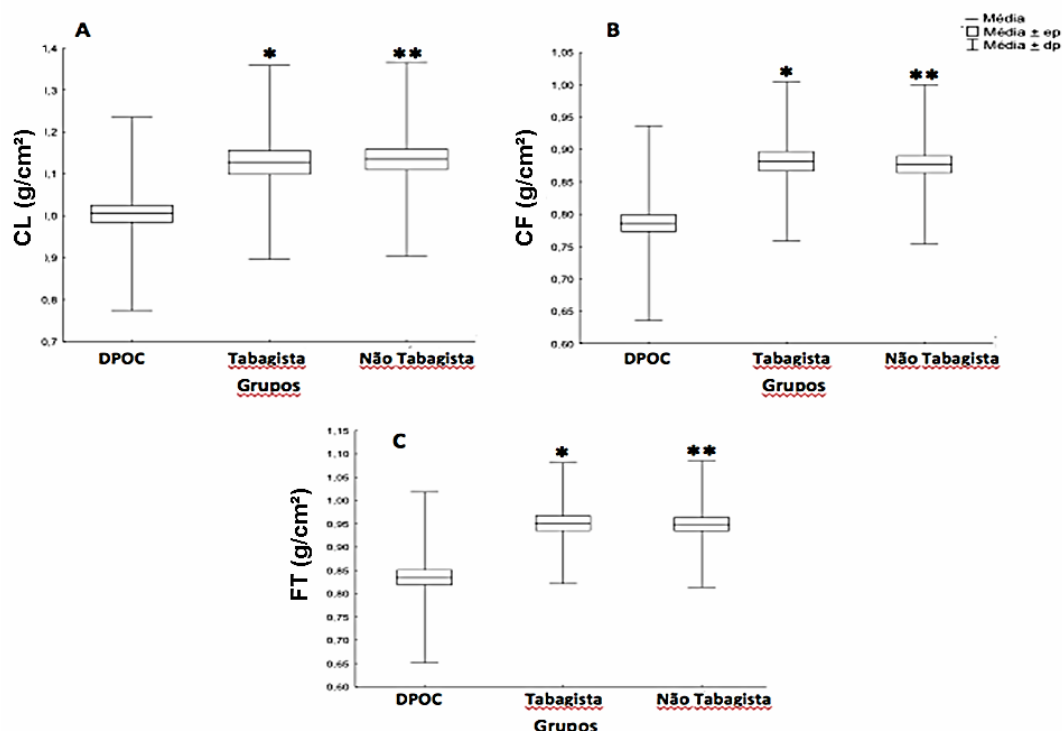
DMO alterada foi observada em 88,4% dos pacientes do GD, com maior número de pacientes com osteoporose neste grupo em relação aos controles $p < 0,001$. No GD 14 (11,6%) pacientes apresentaram massa óssea normal, 49 (40,5%) osteopenia e 58 (47,9%) osteoporose. No GT 20 pacientes (31,7%) apresentaram massa óssea normal, 31 (49,2%) osteopenia e 12 (19%) osteoporose. No GNT 22 (27,16%) apresentaram massa óssea normal, 47 (58%) osteopenia e 12 (14,8%) osteoporose. O valor absoluto da DMO (g/cm^2) nos 3 sítios avaliados foi menor no GD que nos controles, $p < 0,001$ (Tabela 3 e Gráfico 3). Não houve diferença significativa em relação ao GT e GNT em nenhum sítio avaliado.

TABELA 3 – DADOS DE DMO NOS TRÊS GRUPOS

VARIÁVEL	GD	GT	GNT	p
CL (g/cm^2)	$1,00 \pm 0,23$	$1,13 \pm 0,25$	$1,13 \pm 0,26$	$<0,001$
CF (g/cm^2)	$0,79 \pm 0,15$	$0,88 \pm 0,12$	$0,89 \pm 0,13$	$<0,001$
FT (g/cm^2)	$0,83 \pm 0,18$	$0,95 \pm 0,13$	$0,95 \pm 0,14$	$<0,001$

Legenda: $p < 0,05$ = diferença significativa entre os grupos, DMO: Densidade Mineral Óssea, GD: grupo DPOC, GT: grupo tabagistas, GNT: grupo não tabagistas, CL: Coluna Lombar, CF: Colo de fêmur, FT: Fêmur total

GRÁFICO 3: DMO DE COLUNA (A), COLO DO FÊMUR (B) E FÊMUR TOTAL (C) NOS TRÊS GRUPOS AVALIADOS



Legenda: * entre GD e GT e ** entre GD e GNT $p < 0,05$, DMO: Densidade Mineral Óssea, CL: Coluna Lombar, CF: Colo de fêmur, FT: Fêmur total.

5.2.1 DMO CONFORME GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA

- VEF1

Houve uma diminuição da DMO de CF e FT com a piora do grau de obstrução da doença, porém o diagnóstico densitométrico não foi diferente ($p=0,498$) (Tabelas 4 e 5)

TABELA 4 – DMO NOS TRÊS SÍTIOS EM RELAÇÃO AOS GRAUS DE VEF1

DMO/VEF1	1	2	3	4	p
CL (g/cm^2)	$1,07 \pm 0,23$	$1,04 \pm 0,23$	$0,96 \pm 0,23$	$0,90 \pm 0,22$	0,062
CF (g/cm^2)	$0,84 \pm 0,16$	$0,81 \pm 0,13$	$0,74 \pm 0,14$	$0,75 \pm 0,18$	0,031
FT (g/cm^2)	$0,91 \pm 0,20$	$0,87 \pm 0,16$	$0,77 \pm 0,18$	$0,78 \pm 0,20$	0,011

Legenda: $p < 0,05$, comparação DMO com os graus de VEF1. DMO: Densidade Mineral Óssea, CL: Coluna Lombar, CF: Colo de fêmur, FT: Fêmur total

TABELA 5- DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO EM RELAÇÃO AOS GRAUS DE VEF1

DIAGNÓSTICO DMO	GRAUS VEF1			
	1	2	3	4
Normal	3 (14,29%)	7 (14,58%)	3 (7,69%)	1 (7,69%)
Osteopenia	9 (42,86%)	23 (47,92%)	13 (33,33%)	4 (30,77%)
Osteoporose	9 (42,86%)	18 (37,5%)	23 (58,97%)	8 (61,54%)

Legenda: DMO: Densidade Mineral Óssea, VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo, $p=0,498$, comparação diagnóstico densitométrico com os graus de VEF1

- GOLD

A DMO de CL e FT foi menor com o pior estadiamento clínico, avaliado pelo GOLD (Tabela 6), com tendência a ser diferente no CF ($p=0,052$), o que ocorreu também com o diagnóstico densitométrico na avaliação global final, em relação ao GOLD ($p=0,066$). Menor número de pacientes GOLD A apresentaram osteoporose, comparados aos classificados como GOLD B, C e D ($p<0,001$) (Tabela 7).

TABELA 6 - DMO NOS TRÊS SÍTIOS EM RELAÇÃO AO ESTADIAMENTO GOLD

DMO/GOLD	A	B	C	D	p
CL (g/cm ²)	1,13 ± 0,24	1,02 ± 0,21	0,93 ± 0,20	0,96 ± 0,23	0,003
CF (g/cm ²)	0,85 ± 0,17	0,79 ± 0,13	0,74 ± 0,15	0,75 ± 0,15	0,052
FT (g/cm ²)	0,94 ± 0,20	0,84 ± 0,15	0,76 ± 0,17	0,82 ± 0,17	0,001

Legenda: $p<0,05$ = diferença significativa entre os estádios clínicos, DMO: Densidade Mineral Óssea, CL: Coluna Lombar, CF: Colo de fêmur, FT: Fêmur total, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*

TABELA 7- DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO EM RELAÇÃO AO ESTADIAMENTO GOLD

DIAGNÓSTICO DMO	GOLD			
	A	B	C	D
Normal	6 (20,69%)	4 (13,79%)	2 (5,88%)	2 (6,90%)
Osteopenia	14 (48,28%)	15 (51,72%)	10 (29,41%)	10 (34,48%)
Osteoporose	9* (31,03%)	10 (34,48%)	22 (64,71%)	17 (58,62%)

Legenda: * $p < 0,05$ entre GOLD A e GOLD B,C e D. DMO: Densidade Mineral Óssea, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*

- BODE

A DMO nos 3 sítios avaliados foi pior quanto pior o prognóstico da doença (tabela 8) inclusive com diagnóstico densitométrico diferente em relação ao BODE. Houve um aumento no número de pacientes com osteoporose conforme pior prognóstico da doença ($p=0,002$) (Tabela 9).

TABELA 8- DMO NOS TRÊS SÍTIOS EM RELAÇÃO AOS QUARTIS DO BODE

DMO/BODE	1	2	3	4	p
CL (g/cm ²)	1,07 ± 0,22	0,97 ± 0,21	0,92 ± 0,24	0,92 ± 0,23	0,017
CF (g/cm ²)	0,83 ± 0,15	0,77 ± 0,14	0,74 ± 0,13	0,70 ± 0,17	0,017
FT (g/cm ²)	0,90 ± 0,18	0,80 ± 0,17	0,77 ± 0,17	0,74 ± 0,20	0,003

Legenda: $p < 0,05$, significativo entre os quartis do BODE, DMO: Densidade Mineral Óssea, CL: Coluna Lombar, CF: Colo de fêmur, FT: Fêmur total, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

TABELA 9- DIAGNÓSTICO DENSITOMÉTRICO EM RELAÇÃO AOS QUARTIS DO BODE

DIAGNÓSTICO DMO	BODE			
	1	2	3	4
Normal	9 (16,36%)	4 (10,81%)	1 (5,56%)	0 (0,00%)
Osteopenia	29 (52,73%)	12 (32,43%)	4 (22,22%)	4 (36,36%)
Osteoporose*	17 (30,91%)	21 (56,76%)	13 (72,22%)	7 (63,64%)

Legenda: * $p < 0,05$ entre quartis do BODE, DMO: Densidade Mineral Óssea, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

5.3. FRATURAS VERTEBRAIS MORFOMÉTRICAS

O número de pacientes com fraturas vertebrais morfométricas foi maior no GD comparado aos grupos controles, $p < 0,001$. No GD 70 pacientes (57,8%) apresentaram pelo menos 1 fratura vertebral, sendo que 48 (39,7%) apresentaram duas ou mais. No GT 15 (23,8%) indivíduos tinham fratura, sendo 12 (80%) com duas ou mais e no GNT 12 (14,8%), sendo 6 (50%) com duas ou mais, apresentaram FVM. Não houve diferença significativa entre os GT e GNT, $p = 0,124$.

O segmento torácico da coluna foi o mais acometido nos 3 grupos, com uma tendência a diferença entre eles ($p = 0,061$), predominando no segmento torácico 85,7%, 93,3% e 100% nos GD, GT e GNT respectivamente.

O número de FVM não variou com os parâmetros de gravidade da doença (VEF1, $p = 0,352$ e GOLD, $p = 0,212$) ou prognóstico (BODE, $p = 0,683$).

5.4. COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal entre os grupos foi diferente. O GD comparado aos grupos controles, mostrou menor %GC e %GA, em ambos os sexos e menor %GG nas mulheres. (Tabela 10).

TABELA 10- DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME GRUPOS

VARIÁVEL	MULHERES				HOMENS			
	GD	GT	GNT	p	GD	GT	GNT	p
IMC (g/cm ²)	27,2 ± 6,6	28 ± 3,7	25,6 ± 2,3	0,088	25,6 ± 5,3	27,3 ± 3,5	26,7 ± 2,7	0,180
%GC	38,3 ± 9,6	41,9 ± 5,3	40,3 ± 5,7	0,048	27,2 ± 10,4	30,5 ± 6	30,5 ± 5,6	0,043
%GA	43,2 ± 11,4	48,6 ± 6	46,2 ± 6,1	0,023	40 ± 8,3	43,8 ± 12,3	42,2 ± 7,7	0,014
%GG	35,6 ± 12,3	48,8 ± 5,3	47,6 ± 6	0,001	30,5 ± 9,58	33,7 ± 5,3	33,1 ± 7,7	0,106
REL A/G	0,98 ± 0,1	0,99 ± 0,1	0,98 ± 0,1	0,839	1,15 ± 0,2	1,18 ± 0,2	1,27 ± 0,2	0,07
MG (kg)	24,7 ± 11,4	28,2 ± 7,11	24,7 ± 5,1	0,165	20,5 ± 11,7	23,2 ± 7,16	22,8 ± 5,6	0,295
FMI	10,5 ± 4,7	11,3 ± 2,5	10,1 ± 2	0,344	7,3 ± 4	8 ± 2,3	8,1 ± 2,2	0,392
MM (kg)	36,2 ± 7,7	37,9 ± 4,4	35,9 ± 5,4	0,329	48,4 ± 8,3	51,4 ± 5,5	50,3 ± 5,9	0,108
RSMI	6,2 ± 0,9	6,2 ± 0,6	6,1 ± 0,7	0,812	7,2 ± 1,1	7,7 ± 0,8	7,7 ± 0,7	0,069

Legenda: p<0,05,ANOVA GD: Grupo DPOC, GT: grupo tabagistas, GNT: grupo não tabagistas, IMC: índice de massa corporal, %GC: porcentagem de gordura corporal total, %GA: porcentagem de gordura em região andróide, %GG: porcentagem de gordura em região ginoide, REL A/G: relação entre %GA/%GG, MG: massa gorda, FMI: índice de massa gorda, MM: massa magra, RSMI: *relative skeletal muscle mass index*

5.4.1. COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA

A CC variou conforme a mudança no parâmetro GOLD: IMC e RSMI em ambos os sexos; e MM e MG em homens. No parâmetro BODE: IMC e RSMI em ambos os sexos; e MM em homens, com menores valores com a piora dos parâmetros (Tabelas 11 e 12). O VEF1 não apresentou diferença em relação a nenhum parâmetro.

TABELA 11 – DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME ESTADIAMENTO DE GOLD

GOLD	MULHERES					HOMENS				
	A	B	C	D	p	A	B	C	D	p
IMC	28,6±7	27,6±7,1	26,4±6,9	26,1±4,7	0,032	28,7±4,8	27,1±3,8	23±4,5	24,1±6	0,015
%GC	40,2± 9,2	37,8±11,6	37,4±8,5	38±9,1	0,883	30,2±8,9	31,7±7,6	22,2±9,8	25,7±12,2	0,08
%GA	46,9±9,3	43±13,7	42,2±11,1	40,6±11,1	0,523	38,2±10,2	42±7,7	31,6±12,2	32,5±14,9	0,102
%GRG	45±8,1	42,8±10,2	42,8±7,2	45,2±7,8	0,779	32,2±8,4	34±6,9	26,9±8,1	29,7±12,2	0,257
REL A/G	1,04±0,1	0,98±0,2	0,98±0,1	0,88±0,1	0,688	1,19±0,1	1,25±0,1	1,15±0,2	1,07±0,2	0,115
MG (kg)	26,6±11,8	26,2±13,1	23±11,3	22,8±8,6	0,690	25,4±11,5	24,5±9,5	18,1±9,7	15,3±12,8	0,049
FMI	11,5±5,2	10,7±5,3	9,7±4,5	9,9±3,5	0,07	9,2±4,4	8,5±2,9	5,28±3,1	6,4±4,3	0,06
MM (kg)	36,8±6,2	38,2±6,4	34,3±9,7	35,2±4,3	0,345	53,5±9,9	49,1±6,8	47,6±7,4	44,4±6,6	0,02
RSMI	6,4±1	6,2±0,9	6±1	6±0,6	0,004	8,2±1,3	7,4±0,8	6,8±0,8	6,5±0,7	<0,001

Legenda: $p < 0,05$, ANOVA entre os estadiamentos de GOLD, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*, %GC: % de gordura corporal total, %GA: % de gordura em região andróide, %GG: % de gordura em região gineóide, REL A/G: relação entre %GA/%GG, MG: massa gorda, FMI: índice de massa gorda, MM: massa magra, RSMI: *relative skeletal muscle mass index*.

TABELA 12 – DADOS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL CONFORME QUARTIS DO BODE

BODE	MULHERES					HOMENS				
	1	2	3	4	p	1	2	3	4	p
IMC	28,2±6,9	26,6±6,2	26,3±7,9	24,4±4,7	0,002	27,4± 4,3	26,4±6,2	21,6±3,3	23,2±6,3	0,001
%GC	39,4±10	36,9±9,2	36,5±10,5	39,5±6,4	0,754	30±8,4	27,4±10,5	22±9,3	24,4±16	0,196
%GA	48,8±11,4	40,2±10,6	42±14,4	42,1±8,7	0,368	39±9,6	35,6±12,3	28,9±12,4	33,5±18	0,167
%GG	44,5±8,8	43,2±8,6	41,2±6,7	45,8±6,6	0,74	31,9±7,9	31,2±10,5	25,8±8,4	30,5±13,5	0,393
REL A/G	1,02±0,1	0,92±0,1	0,99±0,2	0,92±0,1	0,08	1,23±0,1	1,14±0,2	1,1±0,2	1,03±0,2	0,07
MG (kg)	26,3±11,5	23,6± 11,6	23,4±12,9	20,5±5,5	0,694	23,6±10,2	21,6±12,5	12,9±7,8	18,2±15,7	0,09
FMI	11,2±5	9,8±4,4	9,8±5,1	9,4±3,2	0,645	8,5±3,8	7,4±4,1	4,8±2,6	6,1±5	0,08
MM (kg)	36,9±6	36,7±5,8	37,8±9	30,9±3,3	0,335	50,8±8,1	50,5±8,9	42,1±4,7	44,7±6,9	0,014
RSMI	6,3± 0,9	6,2±0,8	6,1±1,1	5,4±0,5	0,001	7,7±1,2	7,3±0,9	6,3±0,6	6,3±0,6	0,001

Legenda: $p < 0,05$, ANOVA entre quartis do BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E), %GC: % de gordura corporal total, %GA: % de gordura em região andróide, %GG: % de gordura em região gineóide, REL: relação entre %GA/%GG, MG: massa gorda, FMI: índice de massa gorda, MM: massa magra, RSMI: *relative skeletal muscle mass index*.

5.5. ASSOCIAÇÃO ENTRE MM E DMO

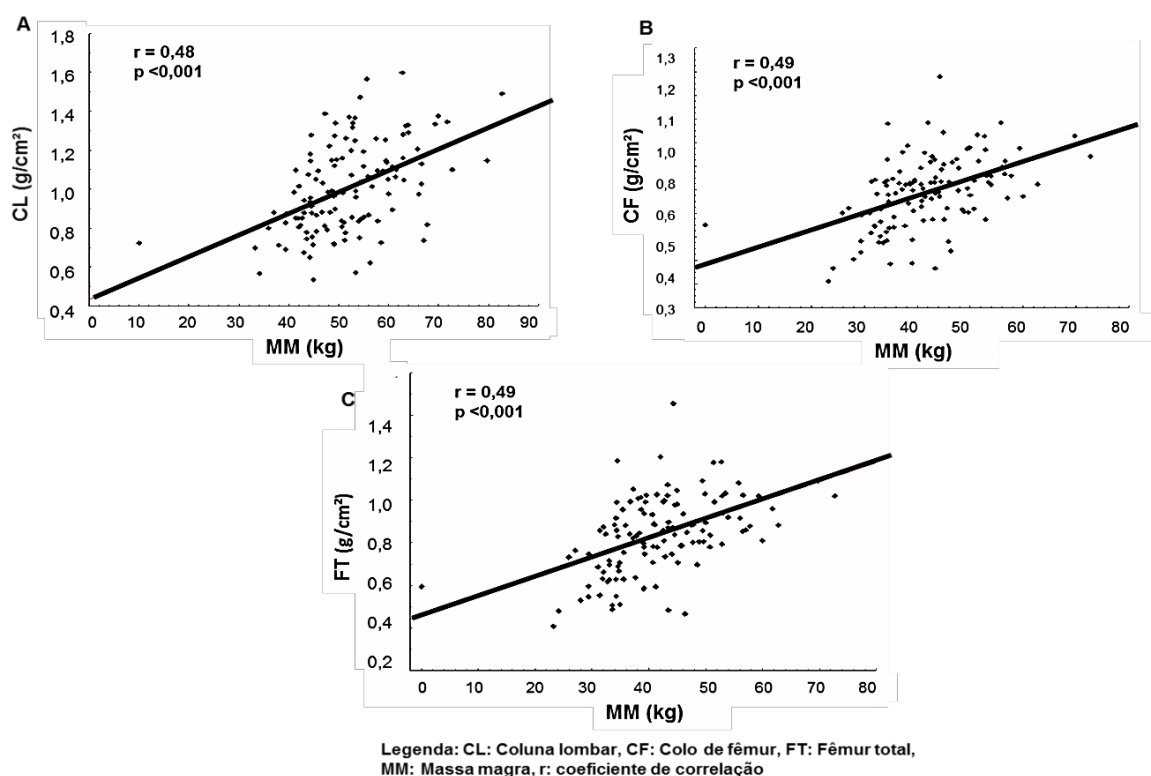
Nos 3 grupos estudados a DMO dos três sítios avaliados foi correlacionada com a quantidade de massa magra, com exceção da DMO do CF no GT (Tabela 13 e gráfico 4).

TABELA 13 – CORRELAÇÃO DA DMO COM A MASSA MAGRA NOS TRÊS GRUPOS

	GD		GT		GNT	
	r	p	R	p	r	p
CL	0,48	<0,001	0,39	0,002	0,59	<0,001
CF	0,49	<0,001	0,16	0,217	0,36	0,001
FT	0,49	<0,001	0,39	0,002	0,46	<0,001

Legenda: GD: Grupo DPOC, GT: Grupo tabagistas, GNT: Grupo não tabagistas, CL: Coluna Lombar, CF: Colo de Fêmur, FT: Fêmur Total, r: coeficiente de correlação

GRÁFICO 4 – CORRELAÇÃO DA DMO COM A MASSA MAGRA NO GD



5.6. PRÉ-SARCOPENIA

Entre os critérios utilizados, o critério FNIH apresentou maior prevalência de pré-sarcopenia nos 3 grupos, GD 46,3%, GT 39,7% e GNT 29,6%.

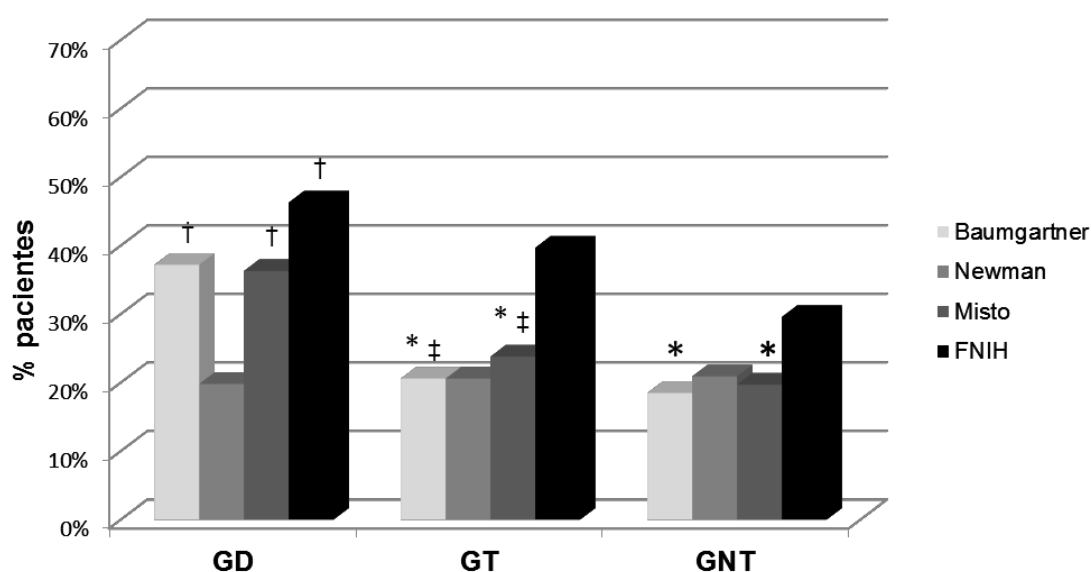
Ao compararmos os três grupos quanto ao diagnóstico de pré-sarcopenia utilizando-se os 4 critérios separadamente, encontramos diferença significativa entre o GD e os grupos controles nos critérios de Baumgartner ($p=0,005$) e Misto ($p=0,024$) (Tabela 14 e Gráfico 5). A análise separada dos critérios no GD mostrou diferença em relação à prevalência de pré-sarcopenia entre os métodos FNIH x Newman, Misto x Newman, Baumgartner x Newman ($p<0,001$). No GT houve diferença entre os métodos FNIH x Newman ($p=0,019$) e entre FNIH x Baumgartner ($p=0,013$). Porém, no GNT não houve diferença entre os métodos. A concordância entre os métodos, avaliada pelo coeficiente de kappa, foi $<0,4$ em todos os grupos, considerado concordância baixa.

TABELA 14 – PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE PRÉ-SARCOPENIA NOS TRÊS GRUPOS CONFORME OS QUATRO CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO

PRÉ-SARCOPENIA	GD	GT	GNT	p
Baumgartner	45 (37,2%) †	13 (20,6%) * ‡	15 (18,5%) *	0,005
Newman	24 (19,8%)	13 (20,6%)‡	17 (20,9%)	0,979
Misto	44 (36,3%) †	15 (23,8%) *	16 (19,7%) *	0,024
FNIH	56 (46,3%) †	25 (39,7%)	24 (29,6%)	0,06
Coeficiente de Kappa	0,29	0,39	0,40	

Legenda: * $p < 0,05$ entre o GD vs controles. GD: † $p < 0,05$ Newman x FNIH, Newman x Misto, Newman x Baumgartner, GT: ‡ $p < 0,05$, FNIH x Newman, FNIH x Baumgartner. GD: grupo DPOC, GT: grupo tabagistas, GNT: grupo não tabagistas

GRÁFICO 5 - DIAGNÓSTICO DE PRÉ-SARCOPENIA NOS TRÊS GRUPOS CONFORME OS 4 CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO



Legenda: * $p < 0,05$ entre o GD vs controles. GD: † $p < 0,05$ Newman x FNIH, Newman x Misto, Newman x Baumgartner, GT: ‡ $p < 0,05$, FNIH x Newman, FNIH x Baumgartner. GD: grupo DPOC, GT: grupo tabagistas, GNT: grupo não tabagistas

5.7. DESEMPENHO FÍSICO CONFORME GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA

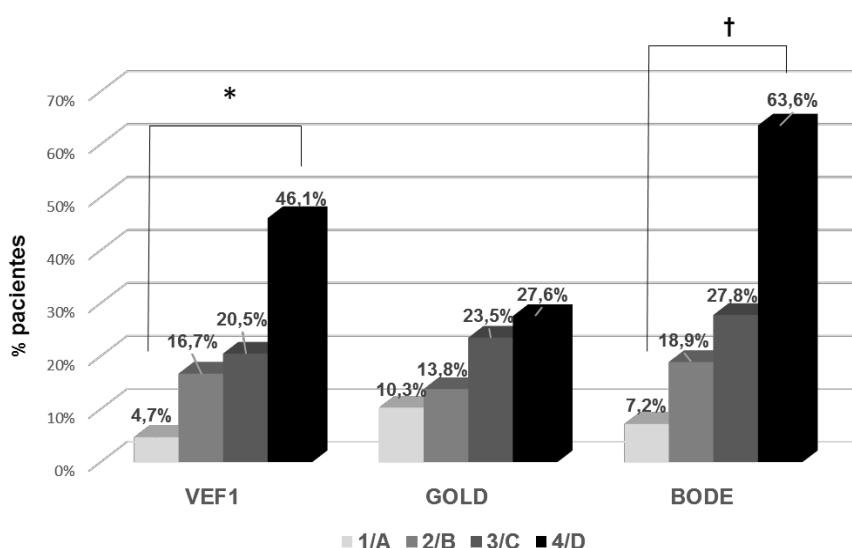
A média de velocidade da marcha em m/s diminuiu conforme os critérios de gravidade e prognóstico da doença (Tabela 15). O número de pacientes com velocidade de marcha alterada aumentou conforme o grau de obstrução e o prognóstico da doença (Gráfico 6).

TABELA 15 - VELOCIDADE DA MARCHA CONFORME CRITÉRIOS DE GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA

	VELOCIDADE DA MARCHA em m/s				
	1/A	2/B	3/C	4/D	p
VEF1	1,16 ± 0,2	1,07 ± 0,2	0,96 ± 0,2	0,85 ± 0,3	0,001
GOLD	1,12 ± 0,2	1,10 ± 0,2	0,99 ± 0,3	0,90 ± 0,2	0,004
BODE	1,14 ± 0,2	1,00 ± 0,2	0,92 ± 0,3	0,75 ± 0,3	0,000

Legenda: p= valor de p entre os critérios para cada parâmetro, VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

GRÁFICO 6 - PORCENTAGEM DE PACIENTES COM VELOCIDADE DA MARCHA ALTERADA CONFORME CRITÉRIOS DE GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA



Legenda: * p<0,026 (VEF1), † p<0,001 (BODE) ANOVA. VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

5.8. SARCOPENIA E DPOC

No GD realizamos uma análise dos critérios diagnósticos de sarcopenia em relação ao desempenho físico avaliado pela velocidade da marcha. A comparação da velocidade da marcha entre os pacientes com e sem sarcopenia diagnosticada pelos diferentes critérios, mostrou que os pacientes com pré-sarcopenia pelos métodos de Baumgartner, misto e FNIH apresentaram menor velocidade da marcha (Tabela 16).

TABELA 16 – VELOCIDADE DE MARCHA CONSIDERANDO A PRESENÇA DE PRÉ-SARCOPENIA PELOS DIFERENTES CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS

MÉTODO	PRÉ-SARCOPENIA	n	VM (m/s)	p
Baumgartner	Não	76	1,09 ± 0,2	0,001
	Sim	45	0,93 ± 0,3	
Newman	Não	97	1,04 ± 0,3	0,206
	Sim	24	0,97 ± 0,3	
Misto	Não	77	1,07 ± 0,3	0,043
	Sim	44	0,96 ± 0,2	
FNIH	Não	65	1,09 ± 0,2	0,009
	Sim	56	0,96 ± 0,3	

Legenda: VM= Velocidade da marcha, m/s= metros por segundo

Quando associamos o diagnóstico de pré-sarcopenia (4 critérios) ao teste de caminhada alterado, sarcopenia foi diagnosticada em 15 (12,4%) dos pacientes pelo FNIH, em 13 (10,7%) pelo Baumgartner, em 6 (4,9%) pelo Newman e em 11 (9,1%) pelo Misto. Diferença observada somente entre os métodos FNIH x Newman ($p < 0,012$). O teste de concordância entre os métodos visto pelo coeficiente de kappa foi 0,57, considerado uma concordância moderada.

O critério do FNIH, pela maior prevalência e por ter associação significativa com a velocidade da marcha, foi escolhido para o diagnóstico final de sarcopenia e análise dos demais dados.

A comparação entre os pacientes sarcopênicos ou não sarcopênicos não mostrou diferença em relação ao IMC ($p = 0,342$), sexo ($p = 1$), história de tabagismo atual ($p = 0,48$), carga tabágica ($p = 0,966$), presença de osteopenia ou osteoporose ($p = 0,261$), DMO de CL ($p = 0,131$), DMO CF ($p = 0,241$), DMO FT ($p = 0,173$), número

de fraturas ($p=0,177$), % GC ($p=0,130$), % GA ($p=0,174$), % GG ($p=0,314$), REL A/G ($p=0,773$), FMI ($p=0,123$), MM ($p=0,261$) e RSMI ($p=0,076$). A única diferença observada foi em relação à idade, os com sarcopenia, eram mais idosos com média de $73,4 \pm 8,8$ anos que os não sarcopênicos com $67 \pm 8,2$ ($p=0,006$).

Apesar de observarmos um aumento do número de pacientes com sarcopenia com a piora da gravidade da doença somente o índice prognóstico de BODE ($p=0,035$) mostrou diferença (Tabela 17).

TABELA 17- NÚMERO DE PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS DE GRAVIDADE E PROGNÓSTICO DA DOENÇA

	1/A	2/B	3/C	4/D	p
VEF1	1 (4,7%)	6 (12,5%)	4 (10,2%)	4 (30,7%)	0,149
GOLD	2 (6,9%)	3 (10,3%)	5 (14,7%)	5 (17,2%)	0,634
BODE	3 (5,4%)	5 (13,5%)	3 (16,6%)	4 (36,3%)	0,035

Legenda: p = valor de significância entre os critérios, VEF1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo, GOLD: *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

Na análise univariada, foi identificada associação significativa entre idade e BODE com sarcopenia. A regressão logística utilizando as duas variáveis explicativas, mostrou um aumento no risco de sarcopenia com a idade e o índice BODE (Tabela 18).

TABELA 18 - ANÁLISE UNIVARIADA EM RELAÇÃO À SARCOPENIA

VARIÁVEL	P	OR (IC 95%)
Idade (anos)	0,012	1,10 (1,02 – 1,18)
BODE	0,035	3,50 (1,06 – 11,56)

Legenda: $p<0,05$, IC: intervalo de confiança, OR: odds ratio, BODE: IMC (B); obstrução de vias aéreas (O); dispnéia (D); capacidade de exercício (E)

6. DISCUSSÃO

Este estudo relacionou os dados de densidade mineral óssea, composição corporal e de prevalência de fraturas vertebrais morfométricas com os critérios de gravidade e prognóstico de pacientes com DPOC, e comparou os mesmos com dois grupos controles (indivíduos tabagistas e indivíduos não tabagistas), além de comparar critérios diagnósticos de sarcopenia nesta população.

Como esperado, a carga tabágica no GD foi maior que do GT, visto que a quantidade de maços/ano está relacionada com o desenvolvimento da doença, apesar de outros fatores também estarem envolvidos (SILVERMAN *et al.*, 2000, STERN *et al.*, 2007; HUNNINGHAKE *et al.*, 2009).

A alta prevalência de DMO alterada, 88,4% dos pacientes do GD, com aproximadamente 50% de osteoporose, é condizente com dados da literatura, que variam de 9 a 69% (GRAAT-VERBOOM *et al.*, 2009) e neste estudo mostrou ser diferente dos grupos controles. Nesta amostra, não foi observada diferença na prevalência de osteopenia (49% e 58%) ou osteoporose (19% e 15%) entre os grupos tabagistas e não tabagistas, o que é contraditório quanto a alguns trabalhos da literatura que mostram que o tabagismo é um fator de risco independente para osteoporose (PINHEIRO *et al.*, 2009; OYEN *et al.*, 2014). Porém, pode demonstrar que diversos outros fatores da DPOC podem estar contribuindo para a redução da massa óssea, como: citocinas inflamatórias, hipercapnia, hipóxia, nutrição deficiente, imobilização, hipogonadismo, deficiência de vitamina D, baixo IMC, redução da massa magra e diminuição na capacidade de atividade física (DUBOIS *et al.*, 2002; GLUCK *et al.*, 2004; FORLI *et al.*, 2008; JANSSENS *et al.*, 2009).

Evidenciamos uma associação de pior DMO em relação ao grau de obstrução, estadiamento clínico e índice prognóstico BODE da DPOC, achados confirmados pela literatura. Trabalho de Silva *et al.* (2011) com 95 pacientes (62 homens) e média de 67,3 anos demonstrou uma maior prevalência de osteoporose em pacientes com piores índices de VEF1 e uma menor DMO em relação ao índice de BODE. O trabalho de Kjensli *et al.* (2007) demonstrou uma associação de menores valores de Z-score com pior estadiamento clínico (GOLD).

A prevalência de FVM nos pacientes com DPOC foi elevada (57,85%) e semelhante aos dados da literatura (MAJUMDAR *et al.*, 2009; NUTI *et al.*, 2013).

Além de ter sido significativamente maior do que em ambos os grupos controles. Apesar da elevada prevalência de fraturas, não foi encontrada diferença significativa em relação aos critérios de gravidade e prognóstico da doença. Existem divergências na literatura em relação a associação de presença de fraturas com gravidade da doença. Alguns estudos demonstraram associação com VEF1 e com o GOLD (NUTI, *et al.*, 2009; OGURA-TOMOMATSU *et al.*, 2012), porém outros não (KULAK *et al.*, 2010; MORDEN *et al.*, 2011; YAMAMOTO *et al.*, 2013). A possível explicação para essa ausência de associação talvez seja a existência de alteração na qualidade óssea desde o início da DPOC e reduzido número de pacientes em cada categoria de gravidade (SORIANO *et al.*, 2005, KULAK *et al.*, 2010).

A CC mostrou menor porcentagem de gordura (%GC e %GA em ambos os sexos e menor %GG apenas nas mulheres) no GD em relação aos grupos controles, sem diferença nos outros índices. Da mesma maneira Makarevich *et al.* (2015) também evidenciaram menores valores de gordura corporal total em pacientes com DPOC do que em controles. Já, Kim *et al.* (2014) encontraram menor IMC e menor massa magra no grupo DPOC em relação à controles saudáveis. Exacerbações frequentes da doença são acompanhadas de um balanço energético negativo que trazem consequências principalmente para a CC. Alterações na CC podem contribuir para uma inflamação sistêmica crônica de baixo grau e indiretamente estimular a progressão da doença. Algumas razões de perda progressiva de peso, massa magra e massa gorda incluem: um aumento na demanda catabólica da musculatura respiratória, níveis elevados de citocinas proinflamatórias, aumento no stress oxidativo e o próprio tabagismo (MAKAREVICH *et al.*, 2015). A ausência de alterações na CC dos grupos controles reforçam a hipótese de que a própria doença e não o tabagismo, seja o responsável pelas alterações da CC.

O IMC e o RSMI de ambos os sexos e a MM de homens do GD variaram conforme o parâmetro GOLD e BODE. Em homens uma menor MG foi associada a pior GOLD. IMC < 21 kg/m² é descrito como fator de risco para exacerbações e pior prognóstico (LAINSCAK *et al.*, 2011). Em homens uma menor massa magra também foi relacionada com os parâmetros GOLD e BODE. Além do baixo IMC, menor massa magra está associada com pior função pulmonar e um maior número de exacerbações (HOPSKINSON *et al.*, 2007), além de pior VEF1 (FRISK *et al.*, 2014). A maior (GOLD 3 ou 4) comparada a menor (GOLD 1 ou 2) gravidade da

doença foi associada a menores valores de %GC e de MM (MAKAREVICH *et al.*, 2015). Trabalhos recentes defendem que uma maior porcentagem de massa gorda, e não uma redução na massa magra, estaria relacionada com pior desempenho físico nos pacientes com DPOC (VAN DEN BORST *et al.*, 2013; ABBATECOLA *et al.*, 2014). O cálculo do FMI deste estudo, não mostrou relação com gravidade e prognóstico da doença ou diferença com os grupos controles.

O pior desempenho físico avaliado pelo teste de caminhada de 6 minutos, que é o mais utilizado para o paciente com DPOC, foi associado a pior gravidade e prognóstico da doença (GOLD, 2011). Diversos trabalhos na literatura corroboram estes achados (MAEKURA *et al.*, 2014; LADEIRA *et al.*, 2015; SCHÖNMANN *et al.*, 2015). Maior grau de obstrução pulmonar e pior prognóstico, também foram associados neste estudo com velocidade da marcha $<0,8$ m/segundo, critério de baixo desempenho. Um valor de corte maior de velocidade da marcha ($< 0,9$ m/s) foi sugerido por Andrianopoulos *et al.* (2015) para o diagnóstico de baixo desempenho em pacientes com DPOC, já demonstrando mesmo neste nível, pior índice prognóstico, maior taxa de hospitalização e mortalidade.

O diagnóstico de pré-sarcopenia foi diferente entre o GD e os grupos controles apenas quando usados os critérios de Baumgartner e Misto. A prevalência de pré-sarcopenia em pacientes com DPOC neste estudo foi semelhante a diversos trabalhos da literatura que variam em torno de 20 a 40% (JAGOE *et al.*, 2003; WAGNER *et al.* 2008; CESARI *et al.*, 2012). O diagnóstico foi mais prevalente quando utilizado o critério mais atual da literatura (FNIH) em todos os grupos, GD 46,3%, GT 39,7% e GS 29,6%. A concordância entre os métodos, visto pelo coeficiente de kappa, foi $<0,4$ em todos os grupos, o que é considerado uma concordância baixa. Na literatura até o momento, não foram descritos estudos de comparação de métodos diagnósticos de pré-sarcopenia em pacientes com DPOC. Esta diferença entre critérios diagnósticos de pré-sarcopenia já havia sido demonstrada por Domiciano *et al.* (2013) em uma população de idosos, com um aumento de 16% no diagnóstico de pré-sarcopenia quando utilizado o critério de Newman em relação ao de Baumgartner.

O diagnóstico de sarcopenia levando em consideração os 4 métodos mostrou uma moderada concordância entre os mesmos (kappa de 0,57), com prevalência variando de 12,4% no FNIH a 4,9% no critério de Newman, semelhante aos dados da literatura, onde a prevalência está em torno de 15% (JONES *et al.*, 2015).

Assim como na pré-sarcopenia, a literatura até o momento também não apresenta estudos de comparação entre critérios diagnósticos de sarcopenia em pacientes com DPOC. Em 10.000 idosos a comparação entre métodos de diagnóstico de sarcopenia mostrou prevalência de 1,3% em homens e 2,3% em mulheres pelo FNIH; de 5,1% e 11,8% pelo critério do *European Working Group on Sarcopenia Older Persons* e de 5,3% e 13,3% considerando o *International Working Group*, em homens e mulheres, respectivamente. A concordância positiva entre os métodos foi considerada baixa, tanto para homens como mulheres (DAM *et al.*, 2014).

A prevalência de sarcopenia neste grupo de pacientes com DPOC, foi muito acima daquela observada em idosos sem a doença (12,4% vs 2,3%) considerando o mesmo critério diagnóstico (DAM *et al.*, 2014).

A análise destes dados salienta a importância de um teste de desempenho físico na avaliação desses pacientes, visto que apenas uma redução na massa magra ou o diagnóstico de pré-sarcopenia, não define se o paciente apresenta também uma alteração na sua capacidade física.

Separando os pacientes sarcopênicos dos não sarcopênicos, somente a idade e o índice prognóstico BODE mostraram ser diferentes. A ausência de diferença nos demais parâmetros talvez seja explicada pelo baixo número absoluto de pacientes com sarcopenia. Consideramos importante o achado que a presença de sarcopenia não tenha sido relacionada ao IMC. Acreditava-se que o diagnóstico de sarcopenia estava presente apenas em pacientes magros, por esta ser mais prevalente nessa população (FRANSSEN *et al.*, 2008). Porém, trabalhos mais atuais também evidenciaram que em torno de 10 a 15% dos indivíduos com peso normal tem sarcopenia (MALTAIS *et al.*, 2014), da mesma maneira que em indivíduos com sobrepeso ou obesos. A prevalência de sarcopenia em pacientes com $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ foi de 15% em pacientes com DPOC grave (VESTBO *et al.*, 2006). Em trabalho de Koo *et al.* (2014) 30% dos pacientes apresentaram diagnóstico de sarcopenia, sendo a metade destes obesos.

Alguns estudos conseguiram associar a presença da sarcopenia com piores índices de obstrução (VEF1) (CESARI *et al.*, 2012; KOO *et al.*, 2014), menor desempenho no teste de caminhada (CESARI *et al.*, 2012; JONES *et al.*, 2015) e menores índices de qualidade de vida (KOO *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2015) e pior GOLD (KOO *et al.*, 2014; JONES *et al.*, 2015).

O achado de maior prevalência de sarcopenia em pacientes com pior índice prognóstico de BODE era esperado, já que este leva em conta um parâmetro de capacidade física que pode ser afetado pela massa magra. A redução da massa magra leva a uma redução na capacidade de exercício, induzindo piores índices de qualidade de vida, frequência elevada de exacerbações e aumento da mortalidade (SCHOLS *et al.*, 2005). Entretanto, até a presente data não encontramos na literatura trabalhos de associação de sarcopenia com o índice BODE, o que está sendo demonstrado neste estudo. Na análise univariada essa associação obteve um OR de 3,50 (1,06 – 11,56) mostrando que a presença de sarcopenia está associada com pior prognóstico da doença.

Diversos trabalhos na literatura, com populações variadas, já correlacionaram uma menor massa magra com menores valores de DMO, presença de osteopenia ou osteoporose e fraturas (GUTHRIE *et al.*, 1998; ZHU *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2015). Mais recentemente He *et al.* (2016) associaram também a presença de sarcopenia com osteoporose. Em pacientes com DPOC Vondracek *et al.* (2009) relacionaram uma menor massa magra com menor DMO. No nosso estudo foi visto uma correlação, nos 3 grupos estudados, entre a DMO nos três sítios avaliados com a quantidade de massa magra total, exceto da DMO do CF no GT.

Uma das limitações deste estudo foi a falta de um teste de força muscular para a comparação do diagnóstico de sarcopenia entre pacientes com DPOC e controles. Desta maneira, realizamos a comparação do diagnóstico de pré-sarcopenia entre os grupos.

A realização desse projeto abre perspectivas de uma melhor orientação para os médicos que atendem pacientes com DPOC para atentarem para as alterações no sistema musculoesquelético que ocorrem nestes pacientes, além daquelas relacionadas a idade. Propiciando a implementação de intervenções para prevenção da deterioração da massa magra e da densidade mineral óssea e assim melhorarem a qualidade de vida destes pacientes.

7. CONCLUSÕES

Neste estudo de pacientes com DPOC comparados com controles, concluímos que:

1- A comparação dos controles tabagistas e não tabagistas com os pacientes com DPOC mostrou que estes apresentaram:

Menor DMO nos 3 três sítios avaliados

Maior prevalência de fraturas vertebrais morfométricas

Menor porcentagem de gordura corporal

Maior prevalência de pré-sarcopenia

Os grupos controles tabagista e não tabagista foram semelhantes entre si.

2- A gravidade e prognóstico da DPOC

Foram relacionados com pior DMO e desempenho físico; menor IMC, RSMI e MM

3- A prevalência de sarcopenia no GD foi elevada e semelhante aos dados da literatura, relacionada a idade e ao pior índice prognóstico de BODE.

4- A massa magra apresentou correlação negativa com a DMO nos três sítios, nos 3 grupos estudados.

5- O critério FNIH possibilitou maior número de diagnósticos de pré-sarcopenia e sarcopenia.

6- A concordância entre os critérios diagnósticos de pré-sarcopenia e sarcopenia foi baixa e moderada, respectivamente.

Sugestão do autor:

Sugiro que seja realizado exame de densitometria óssea com análise de composição corporal e fraturas vertebrais morfométricas em pacientes com DPOC no momento do diagnóstico da doença. Essas avaliações possibilitam medidas preventivas e tratamento precoce de possíveis alterações no sistema musculoesquelético destes pacientes, proporcionando, assim, melhor qualidade de vida, redução de exacerbações e mortalidade.

REFERÊNCIAS

6th ISCD Position Development Conference (Adult). www.iscd.org. 2015

Abate M, Vanni D, Pantalone A, Salini V. Cigarette smoking and musculoskeletal disorders. **Muscles Ligaments Tendons J**. 2013 Jul 9;3(2):63-9

Abbatecola AM, Fumagalli A, Spazzafumo L, Betti V, Misuraca C, Corsonello A, Cherubini A, Guffanti EE, Lattanzio F. Body composition markers in older persons with COPD. **Age Ageing**. 2014 Jul;43(4):548-53

Agustí A, Barberà JA, Wouters EF, Peinado VI, Jeffery PK. Lungs, bone marrow, and adipose tissue. A network approach to the pathobiology of chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2013 Dec 15;188(12):1396-406

Akhter MP, Lund AD, Gairola CG. Bone biomechanical property deterioration due to tobacco smoke exposure. **Calcif Tissue Int**. 2005 Nov;77(5):319-26

Andrianopoulos V, Wouters EF, Pinto-Plata VM, Vanfleteren LE, Bakke PS, Franssen FM, Agusti A, MacNee W, Rennard SI, Tal-Singer R, Vogiatzis I, Vestbo J, Celli BR, Spruit MA. Prognostic value of variables derived from the six-minute walk test in patients with COPD: Results from the ECLIPSE study. **Respir Med**. 2015 Sep;109(9):1138-46.

Bai P, Sun Y, Jin J, Hou J, Li R, Zhang Q, Wang Y. Disturbance of the OPG/RANK/RANKL pathway and systemic inflammation in COPD patients with emphysema and osteoporosis. **Respir Res**. 2011 Dec 16;12:157

Balke b. A simple field test for the assessment of physical fitness. Rep 63-6. **Rep Civ Aeromed Res Inst US**. 1963 Apr:1-8

Barnes PJ. Chronic obstructive pulmonary disease: effects beyond the lungs. **PLoS Med**. 2010 Mar 16;7(3):e1000220

Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, Garry PJ, Lindeman RD. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **Am J Epidemiol**. 1998 Apr 15;147(8):755-63

Berry JK, Baum C. Reversal of chronic obstructive pulmonary disease associated weight loss: are there pharmacological treatment options? **Drugs**. 2004;64(10):1041–1052.

Bolton CE, Ionescu AA, Shiels KM, Pettit RJ, Edwards PH, Stone MD, Nixon LS, Evans WD, Griffiths TL, Shale DJ. Associated loss of fat-free mass and bone mineral density in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2004 Dec 15;170(12):1286-93

Bozinovski S, Anthony D, Vlahos R. Targeting pro-resolution pathways to combat chronic inflammation in COPD. **J Thorac Dis.** 2014 Nov;6(11):1548-56

Buehring B, Viswanathan R, Binkley N, Busse W. Glucocorticoid-induced osteoporosis: an update on effects and management. **J Allergy Clin Immunol.** 2013 Nov;132(5):1019-30

Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. **Am J Prev Med.** 2003 Oct;25(3):226-31. Erratum in: *Am J Prev Med.* 2004 Oct;27(3):265

Cavaillès A, Brinchault-Rabin G, Dixmier A, Goupil F, Gut-Gobert C, Marchand-Adam S, Meurice JC, Morel H, Person-Tacnet C, Leroyer C, Diot P. Comorbidities of COPD. **Eur Respir Rev.** 2013 Dec;22(130):454-75

Celli B, Cote C, Marin J et al. The body mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. **New. Engl. J. Med.** 2004;350:1005-1012

Cesari M, Kritchevsky SB, Penninx BW, Nicklas BJ, Simonsick EM, Newman AB, Tykavsky FA, Brach JS, Satterfield S, Bauer DC, Visser M, Rubin SM, Harris TB, Pahor M. Prognostic value of usual gait speed in well-functioning older people-results from the Health, Aging and Body Composition Study. **J Am Geriatr Soc.** 2005 Oct;53(10):1675-80

Cesari M, Pedone C, Chiurco D, Cortese L, Conte ME, Scarlata S, Incalzi RA. Physical performance, sarcopenia and respiratory function in older patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Age Ageing.** 2012 Mar;41(2):237-41

Chee C, Sellahewa L, Pappachan JM. Inhaled corticosteroids and bone health. **Open Respir Med J.** 2014 Jan 31;8:85-92

Chung JH, Hwang HJ, Han CH, Son BS, Kim do H, Park MS. Association between sarcopenia and metabolic syndrome in chronic obstructive pulmonary disease: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) from 2008 to 2011. **COPD.** 2015 Feb;12(1):82-9

Cielen N, Maes K, Gayan-Ramirez G. Musculoskeletal disorders in chronic obstructive pulmonary disease. **Biomed Res Int.** 2014;2014:965764

Cooper C, Dere W, Evans W, Kanis JA, Rizzoli R, Sayer AA, Sieber CC, Kaufman JM, Abellan van Kan G, Boonen S, Adachi J, Mitlak B, Tsouderos Y, Rolland Y, Reginster JY. Frailty and sarcopenia: definitions and outcome parameters. **Osteoporos Int.** 2012 Jul;23(7):1839-48

Crisafulli E, Costi S, Luppi F, Cirelli G, Cilione C, Coletti O, Fabbri LM, Clini EM. Role of comorbidities in a cohort of patients with COPD undergoing pulmonary rehabilitation. **Thorax**. 2008 Jun;63(6):487-92

Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**. 2010 Jul;39(4):412-23

Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, Chen LK, Fielding RA, Martin FC, Michel JP, Sieber C, Stout JR, Studenski SA, Vellas B, Woo J, Zamboni M, Cederholm T. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). **Age Ageing**. 2014 Nov;43(6):748-59

Cui LH, Shin MH, Kweon SS, Park KS, Lee YH, Chung EK, Nam HS, Choi JS. Relative contribution of body composition to bone mineral density at different sites in men and women of South Korea. **J Bone Miner Metab**. 2007;25(3):165-71

Dam TT, Harrison S, Fink HA, Ramsdell J, Barrett-Connor E; Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Research Group. Bone mineral density and fractures in older men with chronic obstructive pulmonary disease or asthma. **Osteoporos Int**. 2010 Aug;21(8):1341-9

Dam TT, Peters KW, Fragala M, Cawthon PM, Harris TB, McLean R, Shardell M, Alley DE, Kenny A, Ferrucci L, Guralnik J, Kiel DP, Kritchevsky S, Vassileva MT, Studenski S. An evidence-based comparison of operational criteria for the presence of sarcopenia. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2014 May;69(5):584-90

Damilakis J, Adams JE, Guglielmi G, Link TM. Radiation exposure in X-ray-based imaging techniques used in osteoporosis. **Eur Radiol**. 2010 Nov;20(11):2707-14

de Jong YP, Uil SM, Grotjohan HP, Postma DS, Kerstjens HA, van den Berg JW. Oral or IV prednisolone in the treatment of COPD exacerbations: a randomized, controlled, double-blind study. **Chest**. 2007 Dec;132(6):1741-7

de Vries F, van Staa TP, Bracke MS, Cooper C, Leufkens HG, Lammers JW. Severity of obstructive airway disease and risk of osteoporotic fracture. **Eur Respir J**. 2005 May;25(5):879-84

Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Newman AB; Health, Aging and Body Composition Study. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and

functional impairment with aging in older men and women. **J Am Geriatr Soc.** 2007 May;55(5):769-74

Diacinti D, Del Fiacco R, Pisani D, Todde F, Cattaruzza MS, Diacinti D, Arima S, Romagnoli E, Pepe J, Cipriani C, Minisola S. Diagnostic performance of vertebral fracture assessment by the lunar iDXA scanner compared to conventional radiography. **Calcif Tissue Int.** 2012 Nov;91(5):335-42

Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, Caparbo VF, Takayama L, Menezes PR, Bonfa E, Pereira RM. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). **Osteoporos Int.** 2013 Feb;24(2):595-603

Dubois EF, Roder E, Dekhuijzen PN, Zwinderman AE, Schweitzer DH. Dual energy X-ray absorptiometry outcomes in male COPD patients after treatment with different glucocorticoid regimens. **Chest.** 2002;121:1456–1463.

Eagan TM, Aukrust P, Ueland T, Hardie JA, Johannessen A, Mollnes TE, Damås JK, Bakke PS, Wagner PD. Body composition and plasma levels of inflammatory biomarkers in COPD. **Eur Respir J.** 2010 Nov;36(5):1027-33

Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D, Romieu I, Silverman EK, Balmes JR; Committee on Nonsmoking COPD, Environmental and Occupational Health Assembly. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med.** 2010 Sep 1;182(5):693-718

Escamilla R. [COPD: beyond the respiratory system]. **Presse Med.** 2014 Dec;43(12Pt 1):1381-6

Ferguson GT, Calverley PM, Anderson JA, Jenkins CR, Jones PW, Willits LR, Yates JC, Vestbo J, Celli B. Prevalence and progression of osteoporosis in patients with COPD: results from the Towards a Revolution in COPD Health study. **Chest.** 2009 Dec;136(6):1456-65

Ferris BG. Epidemiology Standardization Project (American Thoracic Society). **Am Rev Respir Dis.** 1978 Dec;118(6 Pt 2):1-120

Figueiredo CP, Domiciano DS, Lopes JB, Caparbo VF, Scazufca M, Bonfá E, Pereira RM. Prevalence of sarcopenia and associated risk factors by two diagnostic criteria in community-dwelling older men: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). **Osteoporos Int.** 2014 Feb;25(2):589-96

Forli L, Mellbye OJ, Halse J, Bjortuft O, Vatn M, Boe J. Cytokines, bone turnover markers and weight change in candidates for lung transplantation. **Pulm Pharmacol Ther.** 2008;21:188–195.

Franco CB, Paz-Filho G, Gomes PE, Nascimento VB, Kulak CA, Boguszewski CL, Borba VZ. Chronic obstructive pulmonary disease is associated with osteoporosis and low levels of vitamin D. **Osteoporos Int.** 2009 Nov;20(11):1881-7

Franssen FM, Sauerwein HP, Rutten EP, Wouters EF, Schols AM. Whole-body resting and exercise-induced lipolysis in sarcopenic [corrected] patients with COPD. **Eur Respir J.** 2008 Dec;32(6):1466-71

Frisk B, Espehaug B, Hardie JA, Strand LI, Moe-Nilssen R, Eagan TM, Bakke PS, Thorsen E. Physical activity and longitudinal change in 6-min walk distance in COPD patients. **Respir Med.** 2014 Jan;108(1):86-94

Fuerst T, Wu C, Genant HK, von Ingersleben G, Chen Y, Johnston C, Econs MJ, Binkley N, Vokes TJ, Crans G, Mitlak BH. Evaluation of vertebral fracture assessment by dual X-ray absorptiometry in a multicenter setting. **Osteoporos Int.** 2009 Jul;20(7):1199-205

Genant HK, Jergas M, Palermo L, Nevitt M, Valentin RS, Black D, Cummings SR. Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. **J Bone Miner Res.** 1996 Jul;11(7):984-96

Genaro PS, Pereira GA, Pinheiro MM, Szejnfeld VL, Martini LA. Influence of body composition on bone mass in postmenopausal osteoporotic women. **Arch Gerontol Geriatr.** 2010 Nov-Dec;51(3):295-8

Gluck O, Colice G. Recognizing and treating glucocorticoid-induced osteoporosis in patients with pulmonary diseases. **Chest.** 2004;125:1859–1876.

Graat-Verboom L, Wouters EF, Smeenk FW, van den Borne BE, Lunde R, Spruit MA. Current status of research on osteoporosis in COPD: a systematic review. **Eur Respir J.** 2009;34:209–218.

Guthrie JR, Ebeling PR, Hopper JL, Barrett-Connor E, Dennerstein L, Dudley EC, Burger HG, Wark JD. A prospective study of bone loss in menopausal Australian-born women. **Osteoporos Int.** 1998;8(3):282-90

Halpern MT, Schmier JK, Van Kerkhove MD, Watkins M, Kalberg CJ. Impact of long-term inhaled corticosteroid therapy on bone mineral density: results of a meta-analysis. **Ann Allergy Asthma Immunol.** 2004 Feb;92(2):201-7

Hautanen A, Mänttari M, Kupari M, Sarna S, Manninen V, Frick MH, Adlercreutz H. Cigarette smoking is associated with elevated adrenal androgen response to adrenocorticotropin. **J Steroid Biochem Mol Biol.** 1993 Aug;46(2):245-51

He H, Liu Y, Tian Q, Papasian CJ, Hu T, Deng HW. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. **Osteoporos Int.** 2016 Feb;27(2):473-82

Hopkinson NS, Tennant RC, Dayer MJ, Swallow EB, Hansel TT, Moxham J, Polkey MI. A prospective study of decline in fat free mass and skeletal muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Res.** 2007 Mar 13;8:25

Hunninghake GM, Cho MH, Tesfaigzi Y, Soto-Quiros ME, Avila L, Lasky-Su J, Stidley C, Melén E, Söderhäll C, Hallberg J, Kull I, Kere J, Svartengren M, Pershagen G, Wickman M, Lange C, Demeo DL, Hersh CP, Klanderman BJ, Raby BA, Sparrow D, Shapiro SD, Silverman EK, Litonjua AA, Weiss ST, Celedón JC. MMP12, lung function, and COPD in high-risk populations. **N Engl J Med.** 2009 Dec 31;361(27):2599-608

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011) Censo 2010: Brazil Available at <http://www.ibge.gov.br/censo>, accessed 20 March 2011

Jagoe RT, Engelen MP. Muscle wasting and changes in muscle protein metabolism in chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J Suppl.** 2003 Nov;46:52s-63s

Janssens W, Lehouck A, Carremans C, Bouillon R, Mathieu C, Decramer M. Vitamin D beyond bones in chronic obstructive pulmonary disease: time to act. **Am J Respir Crit Care Med.** 2009;179:630–636.

Johnell O, Pauwels R, Löfdahl CG, Laitinen LA, Postma DS, Pride NB, Ohlsson SV. Bone mineral density in patients with chronic obstructive pulmonary disease treated with budesonide Turbuhaler. **Eur Respir J.** 2002 Jun;19(6):1058-63

Jones PW, Harding G, Berry P. Development and first validation of the COPD Assessment Test. **Eur Respir J.** 2009 Sep;34(3):648-54

Jones SE, Maddocks M, Kon SS, Canavan JL, Nolan CM, Clark AL, Polkey MI, Man WD. Sarcopenia in COPD: prevalence, clinical correlates and response to pulmonary rehabilitation. **Thorax.** 2015 Mar;70(3):213-8

Kamer AR, El-Ghorab N, Marzec N, Margarone JE 3rd, Dziak R. Nicotine induced proliferation and cytokine release in osteoblastic cells. **Int J Mol Med.** 2006 Jan;17(1):121-7

Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, Fujiwara S, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. **Osteoporos Int.** 2005 Feb;16(2):155-62

Kim SB, Kang YA, Jung JY, Park MS, Kim YS, Kim SK, Chang J, Kim EY. Body mass index and fat free mass index in obstructive lung disease in Korea. **Int J Tuberc Lung Dis**. 2014 Jan;18(1):102-8

Kim TN, Choi KM. Sarcopenia: Definition, Epidemiology, and Pathophysiology. **J Bone Metab**. 2013 May;20(1):1-10

Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, Lim KI, Kang HJ, Song W, Seo JA, Kim SG, Kim NH, Baik SH, Choi DS, Choi KM. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. **Int J Obes (Lond)**. 2009 Aug;33(8):885-92

Kjensli A, Falch JA, Ryg M, et al. High prevalence of vertebral deformities in COPD patients: relationship to disease severity. **Eur Respir J**. 2009;33:1018–1024.

Kjensli A, Mowinckel P, Ryg MS, Falch JA. Low bone mineral density is related to severity of chronic obstructive pulmonary disease. **Bone**. 2007;40:493–497.

Koo HK, Park JH, Park HK, Jung H, Lee SS. Conflicting role of sarcopenia and obesity in male patients with chronic obstructive pulmonary disease: Korean National Health and Nutrition Examination Survey. **PLoS One**. 2014 Oct 29;9(10):e110448

Kulak CA, Borba VC, Jorgetti V, Dos Reis LM, Liu XS, Kimmel DB, Kulak J Jr, Rabelo LM, Zhou H, Guo XE, Bilezikian JP, Boguszewski CL, Dempster DW. Skeletal microstructural abnormalities in postmenopausal women with chronic obstructive pulmonary disease. **J Bone Miner Res**. 2010 Sep;25(9):1931-40

Ladeira I, Gomes T, Castro A, Ribeiro C, Guimarães M, Taveira N. The overall impact of COPD (CAT) and BODE index on COPD male patients: correlation? **Rev Port Pneumol**. 2015 Jan-Feb;21(1):11-5

Lainscak M, von Haehling S, Doehner W, Sarc I, Jeric T, Zihl K, Kosnik M, Anker SD, Suskovic S. Body mass index and prognosis in patients hospitalized with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**. 2011 Jun;2(2):81-86

Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrocioni D, Proia A, Russo A, Bernabei R, Onder G. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2012 Jan;67(1):48-55

Lau EM, Lynn HS, Woo JW, Kwok TC, Melton LJ 3rd. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2005 Feb;60(2):213-6

- Lee H, Kim J, Tagmazyan K. Treatment of stable chronic obstructive pulmonary disease: the GOLD guidelines. **Am Fam Physician**. 2013 Nov 15;88(10):655-63
- Li L, Brennan KJ, Gaughan JP, Ciccolella DE, Kuzma AM, Criner GJ. African Americans and men with severe COPD have a high prevalence of osteoporosis. **COPD**. 2008;5:291–297.
- Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. **Prim Care**. 1994 Mar;21(1):55-67
- Lipworth BJ. Systemic adverse effects of inhaled corticosteroid therapy: A systematic review and meta-analysis. **Arch Intern Med**. 1999 May 10;159(9):941-55
- Lorentzon M, Mellström D, Haug E, Ohlsson C. Smoking is associated with lower bone mineral density and reduced cortical thickness in young men. **J Clin Endocrinol Metab**. 2007 Feb;92(2):497-503
- Lung Health Study Research Group. Effect of inhaled triamcinolone on the decline in pulmonary function in chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med**. 2000 Dec 28;343(26):1902-9
- Maekura R, Hiraga T, Miki K, Kitada S, Yoshimura K, Miki M, Tateishi Y. Differences in physiological response to exercise in patients with different COPD severity. **Respir Care**. 2014 Feb;59(2):252-62
- Maggi S, Siviero P, Gonnelli S, et al. Osteoporosis risk in patients with chronic obstructive pulmonary disease: the EOLO study. **J Clin Densitom**. 2009;12:345–352.
- Majumdar SR, Villa-Roel C, Lyons KJ, Rowe BH. Prevalence and predictors of vertebral fracture in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Med**. 2010 Feb;104(2):260-6
- Makarevich AE, Lemiasheuskaya S. Dynamics of body composition in male patients during chronic obstructive pulmonary disease (COPD) development. **Pneumonol Alergol Pol**. 2015;83(6):424-30.
- Maltais F. Body composition in COPD: looking beyond BMI. **Int J Tuberc Lung Dis**. 2014 Jan;18(1):3-4
- Maricic M. Use of DXA-based technology for detection and assessment of risk of vertebral fracture in rheumatology practice. **Curr Rheumatol Rep**. 2014 Aug;16(8):436.
- Marquis K, Debigaré R, Lacasse Y, LeBlanc P, Jobin J, Carrier G, Maltais F. Midthigh muscle cross-sectional area is a better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2002 Sep 15;166(6):809-13

McLean RR, Kiel DP. Developing consensus criteria for sarcopenia: an update. **J Bone Miner Res.** 2015 Apr;30(4):588-92

Menezes AM, Perez-Padilla R, Hallal PC, Jardim JR, Muiño A, Lopez MV, Valdivia G, Pertuze J, Montes de Oca M, Tálamo C; PLATINO Team. Worldwide burden of COPD in high- and low-income countries. Part II. Burden of chronic obstructive lung disease in Latin America: the PLATINO study. **Int J Tuberc Lung Dis.** 2008 Jul;12(7):709-12

Morden NE, Sullivan SD, Bartle B, Lee TA. Skeletal health in men with chronic lung disease: rates of testing, treatment, and fractures. **Osteoporos Int.** 2011 Jun;22(6):1855-62

Muley P, Shah M, Muley A. Safety of inhaled fluticasone propionate therapy for pediatric asthma - a systematic review. **Curr Drug Saf.** 2013 Jul;8(3):186-94

Nakayama Y, Mezawa M, Araki S, Sasaki Y, Wang S, Han J, Li X, Takai H, Ogata Y. Nicotine suppresses bone sialoprotein gene expression. **J Periodontal Res.** 2009 Oct;44(5):657-63

Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Rubin SM, Harris TB; Health ABC Study Investigators. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. **J Am Geriatr Soc.** 2003 Nov;51(11):1602-9

Nuti R, Siviero P, Maggi S, Guglielmi G, Caffarelli C, Crepaldi G, Gonnelli S. Vertebral fractures in patients with chronic obstructive pulmonary disease: the EOLO Study. **Osteoporos Int.** 2009 Jun;20(6):989-98

Nyssen SM, dos Santos JG, Barusso MS, Oliveira AD Jr, Lorenzo VA, Jamami M. Levels of physical activity and predictors of mortality in COPD. **J Bras Pneumol.** 2013 Nov-Dec;39(6):659-66

Ogura-Tomomatsu H, Asano K, Tomomatsu K, Miyata J, Ohmori N, Kodama M, Ueda S, Takihara T, Tanaka K, Kamiishi N, Suzuki Y, Fukunaga K, Oguma T, Sayama K, Betsuyaku T. Predictors of osteoporosis and vertebral fractures in patients presenting with moderate-to-severe chronic obstructive lung disease. **COPD.** 2012 Aug;9(4):332-7

Øyen J, Nygård OK, Gjesdal CG, Ueland PM, Apalset EM, Schartum-Hansen H, Vollset SE, Meyer K, Tell GS. Plasma choline, nicotine exposure, and risk of low bone mineral density and hip fracture: the Hordaland health study. **J Bone Miner Res.** 2014 Jan;29(1):242-50

Parr EB, Coffey VG, Hawley JA. 'Sarcobesity': a metabolic conundrum. **Maturitas.** 2013 Feb;74(2):109-13

Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Clinical risk factors for osteoporotic fractures in Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). **Osteoporos Int.** 2009 Mar;20(3):399-408

Polkey MI, Moxham J. Attacking the disease spiral in chronic obstructive pulmonary disease. **Clin Med.** 2006 Mar-Apr;6(2):190-6

Prignot J. Quantification and chemical markers of tobacco-exposure. **Eur J Respir Dis.** 1987 Jan;70(1):1-7

Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. **Am J Respir Crit Care Med.** 2007;176:532–555

Rovina N, Koutsoukou A, Koulouris NG. Inflammation and immune response in COPD: where do we stand? **Mediators Inflamm.** 2013;2013:413735

Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliöaara M, Sainio P, Koskinen S. Effect of age on the association between body fat percentage and maximal walking speed. **J Nutr Health Aging.** 2011 Jun;15(6):427-32

Schlaich C, Minne HW, Bruckner T, et al. Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. **Osteoporos Int.** 1998;8:261–267.

Schols AM, Broekhuizen R, Weling-Scheepers CA, Wouters EF. Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Clin Nutr.** 2005 Jul;82(1):53-9

Schönmann M, Sievi NA, Clarenbach CF, Brack T, Brutsche M, Frey M, Irani S, Leuppi JD, Ruediger J, Senn O, Thurnheer R, Kohler M. Physical activity and the frequency of acute exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Lung.** 2015 Feb;193(1):63-70.

Schousboe JT, Shepherd JA, Bilezikian JP, Baim S. Executive summary of the 2013 International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference on bone densitometry. **J Clin Densitom.** 2013 Oct-Dec;16(4):455-66

Schousboe JT, Vokes T, Broy SB, Ferrar L, McKiernan F, Roux C, Binkley N. Vertebral Fracture Assessment: the 2007 ISCD Official Positions. **J Clin Densitom.** 2008 Jan-Mar;11(1):92-108.

Seeman E, Delmas PD. Bone quality--the material and structural basis of bone strength and fragility. **N Engl J Med.** 2006 May 25;354(21):2250-61

Shane E, Rivas M, McMahon DJ, Staron RB, Silverberg SJ, Seibel MJ, Mancini D, Michler RE, Aaronson K, Addesso V, Lo SH. Bone loss and turnover after cardiac transplantation. **J Clin Endocrinol Metab.** 1997 May;82(5):1497-506

Silva DR, Coelho AC, Dumke A, Valentini JD, de Nunes JN, Stefani CL, da Silva Mendes LF, Knorst MM. Osteoporosis prevalence and associated factors in patients with COPD: a cross-sectional study. **Respir Care**. 2011 Jul;56(7):961-8

Silva TR, Franz R, Maturana MA, Spritzer PM. Associations between body composition and lifestyle factors with bone mineral density according to time since menopause in women from Southern Brazil: a cross-sectional study. **BMC Endocr Disord**. 2015 Nov 21;15:71

Silverman EK, Weiss ST, Drazen JM, Chapman HA, Carey V, Campbell EJ, Denish P, Silverman RA, Celedon JC, Reilly JJ, Ginns LC, Speizer FE. Gender-related differences in severe, early-onset chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2000 Dec;162(6):2152-8

Soriano JB, Visick GT, Muelleroval H, Payvandi N, Hansell AL. Patterns of comorbidities in newly diagnosed COPD and asthma in primary care. **Chest**. 2005 Oct;128(4):2099-107

Stern DA, Morgan WJ, Wright AL, Guerra S, Martinez FD. Poor airway function in early infancy and lung function by age 22 years: a non-selective longitudinal cohort study. **Lancet**. 2007 Sep 1;370(9589):758-64

Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, Ferrucci L, Guralnik JM, Fragala MS, Kenny AM, Kiel DP, Kritchevsky SB, Shardell MD, Dam TT, Vassileva MT. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2014 May;69(5):547-58

Supervía A, Nogués X, Enjuanes A, Vila J, Mellibovsky L, Serrano S, Aubía J, Díez-Pérez A. Effect of smoking and smoking cessation on bone mass, bone remodeling, vitamin D, PTH and sex hormones. **J Musculoskelet Neuronal Interact**. 2006 Jul-Sep;6(3):234-41

Swallow EB, Reyes D, Hopkinson NS, Man WD, Porcher R, Cetti EJ, Moore AJ, Moxham J, Polkey MI. Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**. 2007 Feb;62(2):115-20

Tanaka Y. Glucocorticoid and Bone. Pathogenesis of glucocorticoid-induced osteoporosis. **Clin Calcium**. 2014 Sep;24(9):1289-94

Teixeira Von. Mecanismos de perda muscular da sarcopenia. **Rev. Bras. Reumatol**. 2012; 52(2): 247-259.

Van den Borst B, Gosker HR, Schols AM. Central fat and peripheral muscle: partners in crime in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2013 Jan 1;187(1):8-13

Vanfleteren LE, Spruit MA, Groenen M, Gaffron S, van Empel VP, Bruijnzeel PL, Rutten EP, Op 't Roodt J, Wouters EF, Franssen FM. Clusters of comorbidities based on validated objective measurements and systemic inflammation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**. 2013 Apr 1;187(7):728-35

Verhage TL, Heijdra Y, Molema J, Vercoulen J, Dekhuijzen R. Associations of muscle depletion with health status. Another gender difference in COPD? **Clin Nutr**. 2011 Jun;30(3):332-8

Vestbo J, Prescott E, Almdal T, et al. Body mass, fat-free body mass, and prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease from a random population sample: findings from the Copenhagen City Heart Study. **Am J Respir Crit Care Med**. 2006; 173: 79–83

Vestbo J; TORCH Study Group. The TORCH (towards a revolution in COPD health) survival study protocol. **Eur Respir J**. 2004 Aug;24(2):206-10

Vilaró J, Ramirez-Sarmiento A, Martínez-Llorens JM, Mendoza T, Alvarez M, Sánchez-Cayado N, Vega A, Gimeno E, Coronell C, Gea J, Roca J, Orozco-Levi M. Global muscle dysfunction as a risk factor of readmission to hospital due to COPD exacerbations. **Respir Med**. 2010 Dec;104(12):1896-902

Von Haehling S, Morley JE, Anker SD. From muscle wasting to sarcopenia and myopenia: update 2012. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**. 2012 Dec;3(4):213-7

Vondracek SF, Voelkel NF, McDermott MT, Valdez C. The relationship between adipokines, body composition, and bone density in men with chronic obstructive pulmonary disease. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**. 2009;4:267-77

Wagner PD. Possible mechanisms underlying the development of cachexia in COPD. **Eur Respir J**. 2008 Mar;31(3):492-501

Warriner AH, Saag KG. Prevention and treatment of bone changes associated with exposure to glucocorticoids. **Curr Osteoporos Rep**. 2013 Dec;11(4):341-7

Weinstein RS. Clinical practice. Glucocorticoid-induced bone disease. **N Engl J Med**. 2011 Jul 7;365(1):62-70

Woods JA, Wheeler JS, Finch CK, Pinner NA. Corticosteroids in the treatment of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**. 2014 May 3;9:421-30

Yamamoto Y, Yoshikawa M, Tomoda K, Fujita Y, Yamauchi M, Fukuoka A, Tamaki S, Koyama N, Kimura H. Distribution of bone mineral content is associated with body weight and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respiration**. 2014;87(2):158-64

Zhu K, Hunter M, James A, Lim EM, Walsh JP. Associations between body mass index, lean and fat body mass and bone mineral density in middle-aged Australians: The Busselton Healthy Ageing Study. **Bone**. 2015 May;74:146-52

ANEXOS

PAC	IDADE	SEXO	ETNIA	IMC	PESO (kg)	ALT	ALT²	GOLD	BODE	Vel. Marcha (m/s)	Tabagismo atual	Maços/ano	VEF1 Grupos	CL g/cm²	Colo g/cm²	FT g/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM kg	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
1	76,9	M	Branco	28,37	82	1,7	2,89	B	2	0,85	N	50	2	1,16	0,673	0,794	-0,4	-3,1	-2,1	31,7	25,921	41,6	37,5	1,11	8,97	5,674	16,581	22,255	52,854	7,701	S	4	T
2	77	M	Branco	28,84	72	1,58	2,50	A	1	1,00	N	40	2	1,151	0,841	1,024	2,5	-1,8	-0,5	40,8	27,214	49,4	42,6	1,16	10,90	3,853	11,155	15,008	39,553	6,012	S	2	TL
3	72,8	M	Branco	23,31	56	1,55	2,40	B	1	1,27	S	120	2	0,867	0,64	0,755	-3,1	-3,3	-2,4	33,4	17,830	45,7	35,6	1,28	7,42	3,410	9,628	13,038	35,586	5,427	N	0	x
4	58,6	F	Branco	29,43	68	1,52	2,31	C	2	1,06	N	100	3	0,96	0,851	0,897	-2	-1,3	-0,9	33,9	22,235	34,4	42,8	0,80	9,62	4,613	12,527	17,140	43,440	7,419	N	0	x
5	76,2	M	Branco	24,38	68,8	1,68	2,82	D	1	0,78	S	60	2	1,259	0,929	0,884	0,2	-1,1	-1,5	28,1	18,568	38,3	28,7	1,33	6,58	5,587	14,536	20,123	47,470	7,130	N	0	x
6	86,8	M	Branco	20,70	52	1,585	2,51	C	1	0,78	N	18	2	0,964	0,768	0,798	-2,2	-2,3	-2,1	20,6	10,152	29,2	24,1	1,21	4,04	3,764	11,169	14,933	39,069	5,944	S	2	L
7	63,6	F	Branco	31,54	62,7	1,41	1,99	C	1	1,08	N	25	2	0,815	0,782	0,841	-3,1	-1,8	-1,3	45,7	27,255	53,7	49,6	1,08	13,71	3,340	9,970	13,310	32,423	6,695	S	1	T
8	77,6	F	Branco	18,39	46,5	1,59	2,53	C	2	1,02	N	20	2	0,783	0,684	0,629	-3,3	-2,5	-3	20,2	9,033	13,8	30,1	0,46	3,57	3,357	10,648	14,005	35,575	5,540	S	1	T
9	65,7	F	Branco	27,72	63,2	1,51	2,28	D	2	1,11	N	88	4	0,714	0,74	0,707	-3,9	-2,1	-2,4	42,7	26,003	47,1	49,1	0,96	11,40	3,727	10,370	14,097	34,869	6,183	N	0	x
10	73,2	F	Branco	34,96	89,5	1,6	2,56	B	2	0,77	S	51	2	1,261	0,77	0,779	0,7	-1,9	-1,8	52,2	45,297	57,7	57,1	1,01	17,69	4,171	12,107	16,278	41,482	6,359	N	0	x
11	68,9	F	Pardo	22,13	51,8	1,53	2,34	A	1	1,08	S	50	2	0,935	0,818	0,916	-1,9	-1,6	-0,7	30,7	15,197	41,3	35,9	1,15	6,49	3,293	10,890	14,183	34,231	6,059	S	1	T
12	63,8	F	Branco	24,48	57,3	1,53	2,34	B	1	1,08	N	50	2	1,031	0,877	0,994	-1,3	-1,2	-0,1	33,3	18,304	46,1	36,2	1,27	7,82	3,419	11,614	15,033	36,724	6,422	S	1	L
13	69,6	F	Branco	32,81	84	1,6	2,56	C	2	0,77	S	51	2	1,121	0,797	0,781	-0,6	-1,7	-1,8	51,5	41,595	54,3	54,9	0,99	16,25	4,305	11,711	16,016	39,153	6,256	N	0	x
14	53	F	Branco	20,96	55	1,62	2,62	C	2	1,00	S	30	3	0,955	0,839	0,859	-1,9	-1,4	-1,2	39,7	22,651	46	48,7	0,94	8,63	3,563	10,714	14,277	34,336	5,440	N	0	x
15	57	F	Branco	30,26	76,5	1,59	2,53	A	1	1,27	S	60	2	1,317	0,941	0,999	1,1	-0,7	-0,1	40,3	30,564	47,8	47,6	1,00	12,09	4,777	13,784	18,561	42,749	7,342	S	5	TL
16	66,1	F	Branco	30,66	84,5	1,66	2,76	B	1	1,03	N	18	1	1,095	0,796	0,802	-0,8	-1,7	-1,6	41,6	34,057	48,8	43,8	1,11	12,36	5,510	15,649	21,159	47,720	7,679	N	0	x
17	61,8	F	Branco	16,42	41,5	1,59	2,53	D	3	1,28	N	67,5	3	0,744	0,574	0,487	-3,6	-3,3	-4,1	15,8	6,302	16,3	28,9	0,56	2,49	3,725	9,182	12,907	33,578	5,102	N	0	x
18	70	M	Branco	28,03	76,3	1,65	2,72	D	1	0,99	N	216	2	1,366	0,927	1,072	1,1	-1,1	-0,2	40,9	30,001	52,2	41,7	1,25	11,02	4,836	13,596	18,432	43,283	6,770	N	0	x
19	82	M	Branco	26,31	72,5	1,66	2,76	A	1	1,32	N	50	1	1,325	0,83	1,033	0,7	-1,8	-0,5	22,9	15,836	31,5	25,9	1,22	5,75	5,626	17,070	22,696	53,437	8,236	S	2	T
20	63,4	M	Branco	27,70	73,6	1,63	2,66	B	1	1,54	N	135	2	1,253	0,973	1,092	0,1	-0,7	-0,1	30,5	21,644	43,3	30,7	1,41	8,15	5,757	15,969	21,726	49,431	8,177	S	2	TL
21	59,9	M	Branco	30,77	97,5	1,78	3,17	A	1	1,41	N	10	1	1,346	0,93	0,96	1	-1,1	-1	33,8	31,489	38,7	39,4	0,98	9,94	7,353	19,804	27,157	61,740	8,571	N	0	x
22	76,5	M	Branco	18,22	49	1,64	2,69	D	4	0,68	N	45	4	0,571	0,466	0,484	-5,4	-4,6	-4,3	8,5	4,029	10,1	12	0,84	1,50	4,556	12,738	17,294	43,409	6,430	S	4	TL
23	76,3	M	Branco	26,02	66,20	1,60	2,54	A	1	1,35	N	45	2	1,047	0,86	0,94	-1,3	-1,6	-1,1	15,1	9,437	20,5	21,4	0,96	3,71	7,203	17,066	24,269	53,041	9,540	S	4	T
24	67,1	M	Branco	24,22	72,50	1,73	2,99	C	2	1,36	N	165	3	0,895	0,719	0,78	-2,8	-2,7	-2,2	21	13,469	32,7	22,2	1,47	4,50	5,927	16,755	22,682	50,727	7,586	N	0	x
25	75,9	M	Branco	21,51	60	1,67	2,79	C	2	1,03	S	60	3	0,857	0,673	0,707	-3,1	-3,1	-2,7	21,4	12,247	27,9	25,9	1,08	4,39	5,135	13,746	18,881	45,098	6,770	S	2	T
26	85,9	F	Branco	17,07	34,9	1,43	2,04	A	1	1,11	N	40	2	0,698	0,412	0,408	-4	-4,5	-4,8	29,9	9,919	37,5	37,1	1,01	4,85	1,976	6,171	8,147	23,237	3,984	N	0	x
27	72	F	Branco	29,01	61	1,45	2,10	D	4	0,34	N	60	4	0,879	0,718	0,697	-2,6	-2,3	-2,5	43,7	25,676	46,4	45,4	1,02	12,21	3,029	9,173	12,202	33,090	5,804	S	2	T
28	61,4	F	Branco	21,11	47,5	1,5	2,25	C	1	1,19	N	100	3	0,826	0,534	0,596	-3	-3,6	-3,3	35,4	16,097	39,1	47,1	0,83	7,15	2,969	9,010	11,979	29,372	5,324	S	2	T
29	68,1	F	Branco	22,55	56,3	1,58	2,50	B	1	1,29	N	100	1	1,095	0,785	0,882	-0,8	-1,8	-1	33,3	17,964	42,8	37	1,16	7,20	3,545	10,421	13,966	35,901	5,594	N	0	x
30	77,7	M	Branco	21,33	55,3	1,61	2,59	D	3	0,55	S	96	3	0,838	0,892	0,933	-3,1	-1,4	-1,2	23,8	12,709	22,6	31,1	0,73	4,90	3,764	10,879	14,643	40,619	5,649	N	0	x
31	66	M	Branco	30,80	96,5	1,77	3,13	B	1	1,04	S	100	2	1,115	0,838	0,836	-0,9	-1,8	-1,8	37,5	35,276	47,1	40,3	1,17	11,26	5,787	17,493	23,280	50,744	7,431	N	0	x
32	70	F	Branco	31,38	72,5	1,52	2,31	C	2	0,87	S	60	3	0,852	0,616	0,554	-2,8	-3	-3,6	30,1	13,534	41,8	38,6	1,08	5,86	3,249	8,393	11,642	31,356	5,040	S	2	TL
33	77,8	F	Branco	14,89	33,5	1,5	2,25	B	1	1,04	S	52	2	0,689	0,582	0,546	-4,1	-3,3	-3,7	7,4	2,353	7,7	15,2	0,51	1,05	2,877	7,897	10,774	29,380	4,788	S	1	T
34	65,4	M	Branco	25,26	73	1,7	2,89	A	1	1,21	N	135	1	1,137	0,704	0,806	-0,7	-2,8	-2	29,8	21,065	40,2	29,9	1,34	7,29	6,090	15,437	21,527	49,632	7,449	N	0	x
35	75,2	F	Branco	24,26	56,8	1,53	2,34	A	1	1,12	N	20	1	0,883	0,827	0,841	-2,5	-1,5	-1,3	32,4	17,560	45	36,1	1,25	7,50	3,871	11,707	15,578	36,616	6,655	N	0	x
36	75,5	M	Branco	15,60	43,5	1,67	2,79	C	4	0,70	N	60	3	0,716	0,488	0,587	-4,2	-4,5	-3,6	7,1	2,975	31,5	33,7	0,93	1,07	4,329	12,004	16,333	39,113	5,856	S	5	TL
37	70,3	F	Branco	26,78	62,7	1,53	2,34	D	2	0,81	N	50	4	0,811	0,8	0,822	-3,1	-1,7	-1,5	38,6	23,384	38,5	42,7	0,90	9,99	3,263	11,775	15,038	37,149	6,424	S	1	L
38	78,5	F	Branco	22,13	50,8	1,515	2,30	C	2	1,04	N	30	3	0,778	0,573	0,506	-3,4	-3,3	-4	31,4	15,339	33,6	36,4	0,92	6,68	3,238	10,514	13,752	33,570	5,992	S	4	TL

PAC	IDADE	SEXO	ETNIA	IMC	PESO (kg)	ALT	ALT²	GOLD	BODE	Vel. Marcha (m/s)	Tabagismo atual	Maços/ano	VEF1 Grupos	CL g/cm²	Colo g/cm²	FT g/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM kg	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
39	71,8	F	Branco	24,34	55,5	1,51	2,28	C	2	1,04	N	50	1	1,098	0,834	0,858	-0,8	-1,5	-1,2	40,8	21,583	44,5	44,5	1,00	9,47	2,657	9,575	12,232	31,353	5,365	N	0	x
40	66,4	M	Branco	27,65	87,6	1,78	3,17	B	1	1,34	N	40	2	1,335	0,975	1,02	1	-0,7	-0,6	29,6	24,921	43,3	28,9	1,50	7,87	6,863	18,313	25,176	59,328	7,946	N	0	x
41	64,1	F	Branco	20,06	53,3	1,63	2,66	D	3	0,59	N	40	4	0,791	0,646	0,636	-3,3	-2,8	-3	26,3	13,408	23,3	33,7	0,69	5,05	4,276	12,492	16,768	37,650	6,311	S	6	T
42	57,7	F	Branco	27,68	66,5	1,55	2,40	B	1	1,34	S	35	1	1,148	0,828	1,014	-0,4	-1,5	0	39,5	25,178	40,8	48,3	0,84	10,48	3,868	11,160	15,028	38,604	6,255	S	1	T
43	66,2	M	Branco	24,93	79	1,78	3,17	D	4	1,00	N	45	4	1,041	0,885	0,978	-1,6	-1,4	-0,9	30,6	19,642	37,7	35,5	1,06	6,20	5,478	13,848	19,326	44,587	6,097	N	0	x
44	78,7	F	Branco	24,88	54,5	1,48	2,19	D	2	1,10	N	5	3	0,674	0,602	0,626	-4,2	-3,1	-3	35,9	19,344	37,4	48,1	0,78	8,83	3,105	9,550	12,655	33,052	5,777	N	0	x
45	55	F	Branco	42,92	89	1,44	2,07	A	1	1,15	N	26	1	1,472	1,279	1,455	2,4	1,7	3,5	48,3	41,390	52,2	52,8	0,99	19,96	4,864	12,607	17,471	44,276	8,425	N	0	x
46	60,2	M	Branco	25,22	79	1,77	3,13	C	2	1,48	N	100	1	0,817	0,858	0,878	-3,4	-1,6	-1,6	24,3	18,513	36,4	25,4	1,43	5,91	6,067	19,427	25,494	57,750	8,138	S	3	TL
47	64,9	F	Branco	26,32	70,8	1,64	2,69	B	1	1,08	N	41	2	0,75	0,771	0,872	-3,6	-1,9	-1,1	32,4	21,223	33,6	39,1	0,86	7,89	4,434	13,190	17,624	44,187	6,552	N	0	x
48	70,2	M	Branco	25,76	63,5	1,57	2,46	B	1	1,37	N	50	2	0,867	0,832	0,936	-3	-1,8	-1,1	25	15,342	38,2	26,1	1,46	6,24	5,138	13,617	18,755	46,017	7,624	S	4	TL
49	56	F	Branco	33,13	79,6	1,55	2,40	A	1	1,26	N	60	1	0,991	0,823	0,957	-2,2	-1,5	-0,4	49,3	37,544	57,2	49,5	1,16	15,63	4,212	12,158	16,370	38,660	6,814	N	0	x
50	68,8	M	Branco	27,10	83	1,75	3,06	C	3	1,15	N	40	3	1,099	0,921	0,992	-1,1	-1,1	-0,8	35	27,738	47,8	35,7	1,34	9,06	5,772	15,660	21,432	51,542	7,004	N	0	x
51	72,8	M	Branco	16,03	39	1,56	2,43	C	2	1,11	N	50	2	0,912	0,75	0,69	-2,6	-2,5	-2,9	7,4	2,754	10,4	10,5	0,99	1,13	3,888	8,919	12,807	34,587	5,263	N	0	x
52	60,2	M	Branco	24,15	69,8	1,7	2,89	B	1	1,04	N	150	2	0,725	0,716	0,697	-4,1	-2,7	-2,8	28,5	19,367	38,8	32,8	1,18	6,70	6,020	16,431	22,451	48,473	7,769	S	9	TL
53	69,7	F	Branco	39,00	93,7	1,55	2,40	A	1	1,13	N	65	1	0,775	0,956	1,027	-3,3	-0,6	0,2	54,7	50,082	56,3	61,4	0,92	20,85	4,093	13,081	17,174	41,392	7,148	N	0	x
54	55,6	F	Branco	20,50	44,3	1,47	2,16	D	4	1,29	N	80	2	0,879	0,722	0,764	-2,5	-2,3	-1,9	36	15,248	38,4	47,4	0,81	7,06	2,713	8,062	10,775	27,058	4,986	N	0	x
55	86,5	M	Branco	25,04	62,5	1,58	2,50	A	3	0,48	N	72	1	0,722	0,587	0,582	-4,2	-3,7	-3,6	35,1	21,145	43,2	38,1	1,13	8,47	3,930	11,633	15,563	39,076	6,234	S	1	T
56	72	M	Branco	25,21	72	1,69	2,86	A	1	1,27	N	6	2	1,291	0,857	0,952	0,6	-1,6	-1	32,9	26,458	45,1	34,1	1,32	9,26	7,491	16,266	23,757	53,888	8,318	N	0	x
57	59,8	F	Branco	29,84	70,3	1,535	2,36	A	1	1,44	N	35	1	1,221	0,986	1,009	0,2	-0,4	0	43,1	28,859	52,5	45,4	1,16	12,25	3,884	12,339	16,223	38,143	6,885	S	3	TL
58	75,6	F	Branco	30,28	73,7	1,56	2,43	D	3	1,16	N	20	3	1,339	0,833	0,992	1,3	-1,5	-0,1	44,2	31,225	51,1	46,4	1,10	12,83	3,885	11,539	15,424	39,384	6,338	S	3	T
59	76	F	Branco	30,22	68	1,5	2,25	A	1	1,03	N	0	1	1,278	1,079	1,186	0,8	0,3	1,4	47,3	30,897	53,2	49,5	1,07	13,73	3,676	11,182	14,858	34,485	6,604	S	1	L
60	86,1	M	Branco	17,56	39,5	1,5	2,25	D	3	0,87	N	30	2	0,943	0,664	0,716	-2,4	-3,1	-2,7	11,6	4,332	15,3	15,8	0,97	1,93	3,113	9,828	12,941	33,074	5,752	S	4	TL
61	62	M	Branco	30,39	92	1,74	3,03	D	4	0,58	N	100	4	1,145	0,805	0,857	-0,6	-2	-1,7	44,4	39,472	53,6	47,3	1,13	13,04	5,114	15,060	20,174	49,478	6,663	N	0	x
62	67,7	M	Branco	17,10	50	1,71	2,92	A	1	1,02	N	100	1	1,34	0,674	0,735	1	-3	-2,5	11,1	5,345	14,3	15,3	0,93	1,83	4,534	13,055	17,589	42,875	6,015	N	0	x
63	53,7	M	Branco	17,16	49,00	1,69	2,86	D	3	1,15	S	105	3	0,855	0,762	0,81	-3,1	-2,4	-2	9	4,240	11,6	13,6	0,85	1,48	4,379	11,643	16,022	42,667	5,610	S	2	T
64	59	M	Branco	31,31	97	1,76	3,10	C	4	1,35	N	30	4	1,13	0,92	1,024	-0,8	-1,2	-0,5	39,7	37,171	50,7	40,6	1,25	12,00	6,623	16,416	23,039	56,565	7,438	S	4	TL
65	66,3	M	Branco	27,40	82	1,73	2,99	C	2	1,50	N	30	4	1,206	1,083	1,082	-0,2	0,1	-0,1	28,5	22,246	35,5	34	1,04	7,43	6,842	17,659	24,501	55,794	8,186	N	0	x
66	70,5	M	Branco	17,10	40,3	1,535	2,36	D	4	0,53	N	50	4	0,535	0,485	0,51	-5,7	-4,5	-4,1	8,2	3,137	8,7	12	0,73	1,33	3,343	9,350	12,693	34,903	5,387	N	0	x
67	60,5	F	Branco	27,97	57,20	1,43	2,04	D	4	0,84	N	15	4	0,873	0,691	0,747	-2,6	-2,5	-2,1	46	25,042	51,9	53,4	0,97	12,28	3,218	8,925	12,143	29,446	5,952	S	2	T
68	67,2	F	Branco	22,05	47	1,46	2,13	B	1	1,06	S	150	1	0,85	0,646	0,631	-2,7	-2,8	-3	29,4	13,254	37,5	32	1,17	6,22	2,807	9,303	12,110	31,894	5,681	S	3	TL
69	83,1	F	Branco	23,38	49,5	1,455	2,12	C	3	0,32	N	30	3	0,712	0,505	0,529	-3,9	-3,8	-3,8	40,8	19,333	50,1	42,2	1,19	9,13	2,480	8,040	10,520	28,010	4,969	S	3	TL
70	65,5	F	Branco	30,46	77	1,59	2,53	C	2	1,28	N	15	3	1,198	0,829	0,858	0	-1,5	-1,2	42,5	31,413	49,9	44,5	1,12	12,43	3,717	13,392	17,109	42,512	6,768	N	0	x
71	62,9	F	Branco	28,66	67,1	1,53	2,34	A	1	1,37	N	40	2	0,881	0,742	0,846	-2,5	-2,1	-1,3	40,7	26,247	47,8	48,1	0,99	11,21	3,550	12,305	15,855	38,309	6,773	N	0	x
72	64,9	M	Branco	25,00	70,5	1,68	2,82	D	4	0,63	N	45	4	1,117	0,908	0,982	-1	-0,7	-0,8	32,3	21,509	42,1	32,5	1,30	7,63	4,798	13,855	18,653	45,014	6,615	N	0	x
73	51,7	M	Branco	28,42	80,2	1,68	2,82	B	1	1,52	N	23	2	1,014	0,916	0,849	-1,8	-1,2	-1,8	39,5	30,485	42	42,7	0,98	10,80	5,735	13,373	19,108	46,676	6,770	S	2	TL
74	55	M	Branco	22,63	69,3	1,75	3,06	C	1	0,94	S	64	2	0,974	0,896	0,916	-2	-1,3	-1,3	16,4	10,981	21,1	20	1,06	3,59	5,598	16,323	21,921	56,026	7,158	S	5	TL
75	50,6	M	Branco	19,38	51,5	1,63	2,66	C	3	1,07	N	33	3	0,737	0,669	0,594	-4	-3,1	-3,5	16,4	8,081	20,4	21,7	0,94	3,04	4,140	11,241	15,381	41,182	5,789	S	6	TL
76	67,6	M	Pardo	31,34	98,2	1,77	3,13	A	1	1,23	S	75	2	1,491	0,941	1,021	2,3	-1	-0,6	24,3	23,349	33,4	22,3	1,50	7,45	8,485	22,786	31,271	72,693	9,981	N	0	x

PAC	IDADE	SEXO	ETNIA	IMC	PESO (kg)	ALT	ALT²	GOLD	BODE	Vel. Marcha (m/s)	Tabagismo atual	Maços/ano	VEF1 Grupos	CL g/cm²	Colo g/cm²	FT g/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM kg	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
77	51,2	F	Branco	17,38	42,3	1,56	2,43	B	1	1,18	S	39	2	1,015	0,842	0,875	-1,4	-1,4	-1,1	19,7	7,881	17,5	33,1	0,53	3,24	3,001	9,378	12,379	32,039	5,087	S	3	T
78	55,9	F	Branco	19,82	41,1	1,44	2,07	A	1	1,05	S	30	1	0,8	0,701	0,732	-3,2	-2,4	-2,2	34,1	13,413	41,3	41,7	0,99	6,47	2,510	7,793	10,303	25,929	4,969	N	0	x
79	76	F	Branco	34,19	67,5	1,405	1,97	A	1	0,70	N	10	2	1,074	0,831	0,885	-0,9	-1,5	-1	47,6	30,871	59,6	48,7	1,22	15,64	3,115	8,729	11,844	33,935	6,000	N	0	x
80	57,2	F	Branco	29,22	67,5	1,52	2,31	C	1	1,06	N	86	4	0,851	0,577	0,618	-2,8	-3,3	-3,1	49,4	31,945	57,8	52,6	1,10	13,83	3,022	10,048	13,070	32,746	5,657	S	7	TL
81	67,1	F	Branco	37,11	83,5	1,5	2,25	B	1	0,87	N	15	2	1,25	0,83	1,023	0,6	-1,5	0,1	46,3	37,258	49,4	52,5	0,94	16,56	3,757	12,435	16,192	43,269	7,196	S	2	TL
82	71,1	F	Branco	20,50	48	1,53	2,34	C	2	1,01	N	54	3	0,985	0,701	0,687	-1,7	-2,4	-2,5	32,4	14,918	33,3	39,2	0,85	6,38	2,375	9,968	12,343	31,073	5,275	S	2	L
83	62,9	F	Branco	20,36	48,6	1,545	2,39	C	2	1,10	N	50	3	0,805	0,644	0,662	-3,1	-2,8	-2,7	31,5	14,759	33,6	39	0,86	6,18	2,896	10,185	13,081	32,046	5,480	S	1	T
84	75,1	F	Branco	28,52	73	1,6	2,56	B	3	0,75	N	52	3	0,898	0,71	0,748	-2,4	-2,4	-2,1	44,1	30,983	51	47,8	1,07	12,10	3,994	11,756	15,750	39,268	6,152	S	1	L
85	60,1	F	Branco	32,02	83	1,61	2,59	D	2	0,94	N	80	3	1,159	0,728	0,783	-0,2	-2,2	-1,8	48,9	38,919	51,3	58,6	0,88	15,01	4,242	12,072	16,314	40,725	6,294	S	1	T
86	70,8	F	Branco	35,62	87,8	1,57	2,46	B	1	0,97	N	100	3	1,095	0,707	0,805	-0,8	-2,4	-1,6	42,7	36,404	46,8	44,1	1,06	14,77	5,073	15,098	20,171	48,828	8,183	S	3	TL
87	55,2	M	Branco	26,53	70,5	1,63	2,66	C	2	0,78	S	125	3	0,837	0,891	0,884	-3,2	-1,4	-1,5	30	20,458	43,2	32,6	1,33	7,70	4,291	13,538	17,829	47,791	6,710	N	0	x
88	60,4	M	Branco	26,93	71,1	1,625	2,64	D	2	1,00	N	130	3	0,846	0,833	0,839	-3	-1,8	-1,8	34,9	23,888	50,2	39,1	1,28	9,05	5,352	13,167	18,519	44,501	7,013	S	2	T
89	60,4	F	Branco	25,81	62	1,55	2,40	A	1	1,24	N	75	2	1,051	0,846	0,957	-1,1	-1,4	-0,4	40,2	23,834	45,2	46,3	0,98	9,92	4,175	10,201	14,376	35,415	5,984	N	0	x
90	69,8	F	Branco	24,21	51,6	1,46	2,13	C	3	0,93	N	150	3	0,724	0,65	0,594	-3,8	-2,8	-3,3	40,8	20,148	50	43,7	1,14	9,45	2,770	8,776	11,546	0,029	5,417	S	1	T
91	60	F	Branco	42,86	107	1,58	2,50	C	3	1,47	N	31	2	0,736	0,764	0,86	-3,7	-2	-1,2	45,8	48,127	54,2	47,1	1,15	19,28	4,546	16,868	21,414	57,062	8,578	N	0	x
92	74,6	F	Branco	27,30	58,2	1,46	2,13	D	2	0,98	N	15	3	0,878	0,778	0,83	-2,6	-1,9	-1,4	38,3	21,475	40,2	43,3	0,93	10,07	3,504	11,568	15,072	34,564	7,071	S	3	T
93	63,3	M	Branco	33,90	82,5	1,56	2,43	A	1	1,22	N	60	2	0,976	0,776	0,895	-2,1	-2,3	-1,4	37,6	30,167	45,8	38,4	1,19	12,40	5,960	15,760	21,720	49,990	8,925	S	1	T
94	78,5	M	Branco	33,20	85	1,6	2,56	A	1	1,25	N	50	1	1,064	1,032	1,178	-1,2	-0,3	0,5	37,6	51,348	46,7	38,6	1,21	20,06	6,395	15,219	21,614	51,348	8,443	S	1	T
95	54,8	M	Branco	20,66	58,3	1,68	2,82	D	3	0,91	N	36	3	1,072	0,917	0,992	-1,2	-1,2	-0,8	23,2	12,816	33,5	28,8	1,16	4,54	4,879	13,234	18,113	42,525	6,418	N	0	x
96	76,2	M	Branco	30,84	86	1,67	2,79	A	1	1,29	N	54	3	1,376	0,771	0,81	1,3	-2,3	-2	28,4	23,825	40,3	29,3	1,38	8,54	7,715	19,127	26,842	59,947	9,625	N	0	x
97	75,5	F	Branco	37,82	86,8	1,515	2,30	B	1	0,75	N	14	3	0,982	0,752	0,889	-1,7	-2,1	-0,9	51,3	43,050	61,4	52	1,18	18,76	4,298	11,994	16,292	40,845	7,098	N	0	x
98	61,5	F	Branco	24,06	57,8	1,55	2,40	B	1	1,39	S	40	1	0,755	0,638	0,667	-3,5	-2,9	-2,7	37,9	21,187	45,8	45,4	1,01	8,82	3,147	10,838	13,985	34,734	5,821	N	0	x
99	63,7	M	Branco	34,79	98,2	1,68	2,82	D	2	0,91	N	20	3	1,28	0,97	1,021	0,5	-0,8	-0,6	42,6	41,451	43,6	50,2	0,87	14,69	5,178	15,539	20,717	52,875	7,340	S	4	T
100	77,3	M	Branco	19,49	55	1,68	2,82	C	2	0,91	N	15	3	0,622	0,54	0,466	-5	-4,1	-4,4	13	6,910	13,6	18,5	0,74	2,45	4,593	14,352	18,945	46,345	6,712	S	2	TL
101	75,3	F	Branco	20,14	53,5	1,63	2,66	C	4	0,33	N	120	3	1,18	0,584	0,549	-0,3	-3,3	-3,6	32,3	16,330	32	37,2	0,86	6,15	3,574	9,756	13,330	34,264	5,017	S	2	TL
102	78,9	M	Branco	32,45	96	1,72	2,96	B	2	1,15	N	45	2	1,329	0,82	0,92	0,8	-1,9	-1,3	41,6	38,427	52,2	42,2	1,24	12,99	6,672	18,246	24,918	53,918	8,423	S	2	T
103	69,9	M	Branco	25,71	70	1,65	2,72	C	3	1,01	N	40	3	1,565	0,722	0,787	2,7	-2,7	-2,2	31,3	20,813	42,6	31,8	1,34	7,64	5,349	14,760	20,109	45,619	7,386	S	1	L
104	67,6	M	Branco	21,14	52,1	1,57	2,46	D	3	1,00	N	35	3	0,828	0,804	0,886	-3,3	-2	-1,5	17,7	8,841	25,5	21,8	1,17	3,59	4,562	11,446	16,008	41,073	6,494	S	5	T
105	68,1	M	Branco	34,96	89,5	1,6	2,56	A	1	1,13	N	30	2	1,598	1,027	1,18	3,2	-0,3	0,5	38,3	32,792	45,3	41,6	1,09	12,81	7,365	15,894	23,259	52,725	9,086	S	1	T
106	68,6	M	Branco	21,56	55,2	1,6	2,56	D	3	0,89	N	46	2	0,836	0,791	0,747	-3,2	-2,1	-2,5	16,9	8,944	26,5	19,9	1,33	3,49	5,169	13,277	18,446	44,034	7,205	N	0	x
107	60,8	F	Branco	24,43	65,3	1,635	2,67	B	1	1,19	S	80	2	0,985	0,821	0,833	-1,7	-1,6	-1,4	39,5	24,664	42,7	46,5	0,92	9,23	3,600	11,703	15,303	37,817	5,725	S	1	T
108	80	F	Pardo	19,55	36,7	1,37	1,88	B	2	0,71	N	15	2	0,567	0,466	0,48	-5,1	-4,1	-4,2	30,5	10,600	32,7	35,5	0,92	5,65	2,078	7,228	9,306	24,147	4,958	S	6	T
109	56,4	F	Branco	24,64	54,7	1,49	2,22	C	3	0,90	N	30	3	1,145	0,928	0,991	-0,4	-0,8	-0,1	34,4	17,983	40,6	40,4	1,00	8,10	3,495	9,991	13,486	34,335	6,075	S	2	T
110	74	F	Branco	33,28	81	1,56	2,43	B	1	1,14	N	50	2	1,388	0,958	1,052	1,7	-0,6	0,4	52	40,399	58,6	55,7	1,05	16,60	3,204	10,952	14,156	37,252	5,817	S	1	L
111	63,3	M	Branco	31,05	94	1,74	3,03	B	1	1,00	N	140	2	1,026	0,866	0,854	-1,7	-1,6	-1,7	37,5	33,919	47,8	37,1	1,29	11,20	5,820	16,627	22,447	56,526	7,414	N	0	x
112	59,1	M	Branco	33,00	110,5	1,83	3,35	A	2	1,07	N	90	2	1,146	1,027	1,09	-0,7	-0,3	-0,1	34,7	37,042	42,9	35,1	1,22	11,06	7,008	23,402	30,410	69,685	9,078	N	0	x
113	68,7	F	Branco	40,56	98,7	1,56	2,43	C	2	0,70	N	160	2	1,052	0,978	1,03	-1,1	-0,4	0,2	47,9	45,873	52,7	52	1,01	18,85	5,032	14,302	19,334	49,894	7,945	S	1	L
114	67	F	Branco	17,93	51,2	1,69	2,86	A	2	0,92	S	70	1	1,274	0,831	0,938	-0,8	-1,5	-0,6	19,6	9,548	22,5	28,2	0,80	3,34	3,847	11,826	15,673	39,168	5,488	S	2	T

PAC	IDADE	SEXO	ETNIA	IMC	PESO (kg)	ALT	ALT²	GOLD	BODE	Vel. Marcha (m/s)	Tabagismo atual	Maços/ano	VEF1 Grupos	CL g/cm²	Colo g/cm²	FT g/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM kg	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
115	54,2	F	Branco	30,28	73,7	1,56	2,43	D	2	1,41	N	30	3	1,37	1,084	1,204	1,6	0,3	1,6	40,6	28,717	46,1	45,5	1,01	11,80	4,054	12,235	16,289	42,044	6,693	N	0	x
116	84,7	F	Branco	33,47	82,5	1,57	2,46	A	2	0,50	N	30	2	1,066	0,58	0,787	-1	-3,3	-1,8	42,1	33,314	44,4	46,9	0,95	13,52	4,223	13,677	17,900	45,864	7,262	S	6	TL
117	71,1	M	Branco	19,38	49,6	1,6	2,56	B	2	1,29	N	42	2	0,806	0,823	0,707	-3,5	-1,9	-2,7	14,5	6,904	22,2	20,7	1,07	2,70	5,061	13,500	18,561	40,681	7,250	S	2	TL
118	60,2	M	Branco	38,42	115	1,73	2,99	D	2	0,98	N	3	3	1,1	0,823	0,884	-1,1	-1,9	-1,5	38,3	38,880	44,2	41,7	1,06	12,99	5,782	18,860	24,642	62,754	8,233	S	3	L
119	80,6	F	Branco	20,40	45,6	1,495	2,24	C	2	0,48	N	24	3	0,65	0,62	0,629	-4,4	-3	-3	22,5	9,901	29,7	26,8	1,11	4,43	3,591	10,709	14,300	34,187	6,398	S	3	TL
120	70,9	F	Branco	36,96	91,1	1,57	2,46	B	1	0,81	N	120	2	1,194	1,042	1,046	0,1	0	0,3	48,9	43,040	54,2	50,4	1,08	17,46	4,771	13,459	18,230	44,933	7,396	S	1	T
121	65,5	M	Branco	22,96	62,5	1,65	2,72	D	2	0,91	N	120	3	0,991	0,783	0,871	-2,1	-2,2	-1,6	27,3	16,332	37,7	33,6	1,12	6,00	4,862	12,305	17,167	43,427	6,306	S	1	T

PAC	IDADE	SEXO	IMC	ETNIA	PESO	ALT	ALT²	Maços/ano	L1-L4 g/cm³	Colog/cm²	FTg/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM (kg)	RSMI	Fraturas	N° Fraturas	Local FX
1	60,3	F	32,68	Branco	84,7	1,61	2,59	60	0,86	0,8	0,847	-2,7	-1,7	-1,3	50,6	41,130	58,1	55,3	1,05	15,87	3,746	11,517	15,263	40,198	5,888	N	0	x
2	81,5	M	25,54	Branco	66,2	1,61	2,59	8	1,383	0,874	0,956	1,4	-1,5	-1	29,8	18,820	38,1	35,9	1,06	7,26	4,770	13,947	18,717	44,434	7,221	N	0	x
3	61,2	F	26,04	Branco	65	1,58	2,50	1	0,972	0,934	0,949	-1,7	-0,7	-0,5	40,7	25,101	49,1	46,7	1,03	10,05	3,456	12,300	15,756	37,292	6,311	N	0	x
4	68,1	F	28,21	Branco	61,8	1,48	2,19	40	1,019	0,779	0,897	-1,3	-1,9	-0,9	44,2	26,326	54,4	45,7	1,19	12,02	3,720	10,027	13,747	33,247	6,276	S	3	T
5	81,6	M	21,37	Branco	58,9	1,66	2,76	44	1,245	0,898	0,834	0,2	-1,3	-1,9	20,1	11,257	24,4	28	0,87	4,09	4,981	13,810	18,791	44,794	6,819	S	3	T
6	56,7	M	27,67	Branco	102	1,92	3,69	4	1,007	0,931	1,055	-1,8	-1,1	-0,3	35,8	34,875	44,4	38,6	1,15	9,46	7,211	19,760	26,971	62,567	7,316	N	0	x
7	64,7	M	28,96	Branco	76	1,62	2,62	17	1,337	1,05	1,245	1	-0,2	1	21,4	15,690	29,3	22,1	1,33	5,98	5,911	18,556	24,467	57,607	9,323	N	0	x
8	57,2	F	36,79	Branco	85	1,52	2,31	40	0,783	0,758	0,796	-3,3	-2	-1,7	41,9	32,395	46,7	54,9	0,85	14,02	3,950	13,567	17,517	39,824	7,582	N	0	x
9	65,6	F	28,20	Branco	73,1	1,61	2,59	40	0,841	0,851	0,902	-2,7	-1,3	-0,8	45,7	32,475	53,2	50,5	1,05	12,53	3,847	12,395	16,242	38,531	6,266	S	4	TL
10	61,6	M	27,32	Branco	93,5	1,85	3,42	47	1,23	0,967	1,032	0,1	-0,8	-0,5	31,8	28,599	43	33,5	1,28	8,36	7,153	21,831	28,984	61,448	8,469	N	0	x
11	74,6	M	27,88	Branco	78,7	1,68	2,82	32	0,934	0,86	0,829	-2,5	-1,6	-1,9	27	20,571	32,1	31,9	1,01	7,29	6,831	17,955	24,786	55,532	8,782	S	2	T
12	61,9	F	23,68	Branco	54,7	1,52	2,31	47	0,944	0,786	0,876	-2	-1,8	-1	40,9	21,509	47,2	50,1	0,94	9,31	2,804	9,121	11,925	31,065	5,161	N	0	x
13	69,9	F	24,16	Branco	52,2	1,47	2,16	59	0,865	1,222	0,792	-2,6	1,3	-1,7	42,2	20,897	48,9	49,5	0,99	9,67	2,932	7,750	10,682	28,598	4,943	N	0	x
14	58,4	M	22,94	Branco	76	1,82	3,31	22	1,298	0,981	1,047	0,7	-0,7	-0,4	29,9	21,843	38	33,7	1,13	6,59	6,573	17,242	23,815	51,170	7,190	N	0	x
15	82,3	M	19,38	Branco	56	1,7	2,89	20	1,444	0,863	1,018	1,9	-1,6	-0,6	11,7	6,273	12,3	18	0,68	2,17	4,994	14,142	19,136	47,259	6,621	N	0	x
16	80,3	M	28,71	Branco	79,1	1,66	2,76	30	1,157	0,845	1,033	-0,5	-1,7	-0,5	33,9	25,774	46,2	34	1,36	9,35	5,184	13,610	18,794	50,203	6,820	N	0	x
17	62,3	M	32,94	Branco	95,2	1,7	2,89	46	0,999	0,953	1,008	-1,8	-0,9	-0,6	37,2	34,174	49,3	40,2	1,23	11,82	6,854	17,840	24,694	57,792	8,545	S	3	TL
18	67,5	M	26,89	Branco	77,7	1,7	2,89	45	1,305	1,013	1,11	0,7	-0,4	0,1	26,7	19,960	32,9	32,8	1	6,91	6,843	16,621	23,464	54,699	8,119	N	0	x
19	76,6	M	27,59	Branco	68	1,57	2,46	20	1,139	0,88	0,958	-0,7	-1,5	-1	29,9	19,459	44,8	29,8	1,51	7,89	4,889	14,185	19,074	45,714	7,738	S	2	T
20	79,7	M	27,28	Branco	77	1,68	2,82	100	1,38	0,717	0,799	1,3	-2,7	-2,1	22,9	16,912	29,9	27,4	1,09	5,99	5,836	18,611	24,447	56,875	8,662	N	0	x
21	77,8	M	26,19	Branco	80,2	1,75	3,06	50	1,036	0,787	0,933	-1,4	-2,2	-1,2	30,8	23,736	41	33,3	1,23	7,75	5,763	17,750	23,513	53,209	7,678	N	0	x
22	58,9	M	27,39	Branco	76,4	1,67	2,79	30	1,162	1,01	1,081	-0,5	-0,5	-0,1	31,2	22,748	41,9	35,7	1,17	8,16	5,136	16,614	21,750	50,086	7,799	N	0	x
23	81,1	M	28,26	Branco	76	1,64	2,69	150	1,275	0,868	0,957	0,5	-1,6	-1	36,7	26,704	48,5	37,9	1,28	9,93	5,033	15,991	21,024	46,108	7,817	S	2	T
24	62,1	F	28,25	Branco	59,4	1,45	2,10	25	0,904	0,733	0,794	-2,3	-2,2	-1,7	39,1	22,248	47,1	47,5	0,99	10,58	3,153	9,928	13,081	34,623	6,222	N	0	x
25	64,8	F	27,77	Branco	65	1,53	2,34	5	0,757	0,886	0,893	-3,5	-1,1	-0,9	38,5	24,215	41,2	47,4	0,86	10,34	3,987	12,438	16,425	38,604	7,017	N	0	x
26	77,9	F	28,89	Branco	83,5	1,7	2,89	40	1,464			2			33,5	25,534	36,7	38	0,97	8,84	5,369	15,432	20,801	50,698	7,198	S	3	T
27	81,2	M	25,86	Branco	66,2	1,6	2,56	60	1,266	0,791	0,862	0,4	-2,1	-1,7	33,5	21,096	40,3	38,3	1,05	8,24	3,396	11,795	15,191	41,953	5,934	S	1	L
28	57,8	M	33,02	Branco	78,3	1,54	2,37	15	1,176	0,905	1,087	-0,4	-1,3	-0,1	36,9	27,782	47,9	38,5	1,24	11,71	6,381	14,798	21,179	47,559	8,930	N	0	x
29	59,4	F	20,65	Branco	57,6	1,67	2,79	110	0,944	1,082	1,045	-2	0,3	0,3	32,2	17,764	41,8	40,6	1,02	6,37	3,755	11,969	15,724	37,368	5,638	N	0	x
30	56,9	F	29,90	Branco	81,4	1,65	2,72	22	0,938	0,812	0,871	-2,2	-1,6	-1,1	49,4	38,657	60,1	55,2	1,09	14,20	3,972	12,147	16,119	39,589	5,921	N	0	x
31	64,5	M	26,84	Branco	88,9	1,82	3,31	30	1,61	1,065	1,18	3,3	0	0,5	34,2	28,976	42,9	38,1	1,13	8,75	6,674	18,721	25,395	55,793	7,667	S	3	T
32	58,8	M	24,59	Branco	71,9	1,71	2,92	45	1,437	0,821	0,893	1,8	-1,9	-1,4	30,2	20,878	35,9	35,7	1	7,14	5,719	14,834	20,553	48,242	7,029	N	0	x
33	62,2	F	25,71	Branco	65	1,59	2,53	10	1,322	1,001	1,057	1,2	-0,3	0,4	41,3	25,602	48,7	48	1,01	10,13	4,001	10,757	14,758	36,460	5,838	N	0	x
34	78,1	M	27,99	Branco	80,9	1,7	2,89	80	1,194	0,765	0,906	-0,2	-2,3	-1,4	33,8	26,413	42,8	34,5	1,24	9,14	5,743	16,551	22,294	51,627	7,714	N	0	x

PAC	IDADE	SEXO	IMC	ETNIA	PESO	ALT	ALT²	Maços/ano	L1-L4 g/cm²	Colog/cm²	FTg/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM (kg)	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
35	58,8	M	34,60	Branco	121	1,87	3,50	90	1,43	1,089	1,145	1,7	0,1	0,3	35,4	28,798	46,5	37,8	1,23	8,24	8,145	17,530	26,667	50,785	7,626	N	0	x
36	59,6	F	29,31	Branco	85,7	1,71	2,92	40	1,369	0,826	0,933	1,6	-1,5	-0,6	50,9	41,377	53,2	57,4	0,93	14,15	4,255	10,836	15,091	39,946	5,161	N	0	x
37	50	F	26,56	Branco	63,8	1,55	2,40	30	1,128	0,966	1,05	-0,4	-0,5	0,3	35,6	22,432	38,6	46,6	0,82	9,34	4,316	12,174	16,490	38,408	6,864	N	0	x
38	55,8	F	27,07	Branco	64,2	1,54	2,37	30	1,261	0,884	1,015	0,7	-1	0,1	46,7	28,428	53,7	54,2	0,99	11,99	3,174	10,315	13,489	32,401	5,688	N	0	x
39	60	F	23,11	Branco	59,9	1,61	2,59	36	0,791	0,811	0,835	-3,2	-1,6	-1,4	33,2	19,031	39	46,8	0,83	7,34	4,169	11,139	15,308	38,332	5,906	N	0	x
40	67,1	F	28,04	Branco	70	1,58	2,50	50	0,812	0,668	0,71	-3,1	-2,7	-2,4	40,1	26,940	46,4	48,6	0,96	10,79	3,602	13,037	16,639	40,309	6,665	N	0	x
41	57,3	F	30,77	Branco	77,8	1,59	2,53	1	1,081	0,914	0,971	-0,7	-0,9	-0,3	45,3	33,911	50,4	53,4	0,94	13,41	4,419	13,450	17,869	40,920	7,068	N	0	x
42	55,9	F	26,86	Branco	63,7	1,54	2,37	10	0,886	0,763	0,757	-2,4	-2	-2	42	25,856	52,5	48	1,09	10,90	4,106	11,032	15,138	35,634	6,383	N	0	x
43	61,5	M	22,18	Branco	68,7	1,76	3,10	20	1,476	1,009	1,027	2,1	-0,5	-0,5	27,9	18,405	38,4	32,6	1,18	5,94	5,282	15,037	20,319	47,624	6,560	N	0	x
44	69,7	F	26,36	Branco	61,7	1,53	2,34	35	0,866	0,67	0,749	-2,5	-2,6	-2,1	38,4	22,709	44	42,2	1,04	9,70	3,782	10,690	14,472	36,458	6,182	N	0	x
45	67,1	F	36,85	Branco	92	1,58	2,50	80	1,311	0,868	0,985	1,1	-1,2	-0,2	47,5	40,390	55,4	52,5	1,05	16,18	3,804	11,447	15,251	40,110	6,109	N	0	x
46	84,4	M	29,68	Branco	77,9	1,62	2,62	34	1,065	0,799	0,908	-1,2	-2,1	-1,3	32,7	24,466	46,4	33,4	1,39	9,32	4,899	16,955	21,854	50,452	8,327	N	0	x
47	69,9	M	24,81	Branco	69,2	1,67	2,79	55	1,128	0,928	1,014	-0,8	-1	-0,6	23,8	15,776	31,5	28,7	1,09	5,66	6,445	15,635	22,080	50,640	7,917	N	0	T
48	73,2	M	33,51	Branco	98	1,71	2,92	30	1,373	1,243	1,377	1,3	1,3	1,9	40,9	38,570	52,2	44,8	1,17	13,19	5,880	16,867	22,747	55,823	7,779	S	1	x
49	50	M	24,44	Branco	72,3	1,72	2,96	10	1,059	0,879	0,967	-1,3	-1,5	-0,9	27,3	19,200	41,1	29,6	1,39	6,49	6,424	16,457	22,881	51,085	7,734	N	0	x
50	71,6	M	30,10	Pardo	79	1,62	2,62	10	1	0,818	0,86	-2	-1,9	-1,7	35,8	27,352	44,8	37,7	1,19	10,42	5,077	15,397	20,474	49,029	7,801	N	0	x
51	62,5	M	23,62	Branco	88	1,93	3,72	37	1,056	0,797	0,873	-1,4	-2,1	-1,6	26,3	21,768	38,7	28,2	1,37	5,84	6,116	19,037	25,153	61,296	6,753	N	0	x
52	72,9	M	28,40	Branco	92	1,8	3,24	20	1,776	0,858	1,041	4,6	-1,6	-0,4	38,1	33,515	49,5	37,2	1,33	10,34	6,435	17,884	24,319	54,376	7,506	N	0	T
53	65,7	F	31,44	Branco	77,5	1,57	2,46	26	1,377	0,897	1	1,6	-1	-0,1	47,9	35,273	53,5	52,6	1,02	14,31	3,996	11,358	15,354	38,435	6,229	S	2	T
54	55,2	M	26,76	Branco	68,5	1,6	2,56	60	1,015	0,863	0,99	-1,7	-1,6	-0,8	28,3	18,731	39,7	33,8	1,17	7,32	5,814	16,686	22,500	47,436	8,789	S	2	x
55	54,5	F	27,87	Branco	79,6	1,69	2,86	9	1,181	0,894	0,931	0	-1	-0,6	47,1	35,630	45,5	57	0,8	12,48	4,248	13,202	17,450	39,950	6,110	N	0	x
56	69,5	F	25,44	Branco	63,5	1,58	2,50	10	0,804	0,608	0,68	-3,1	-3,1	-2,6	36,6	22,514	46,1	43,9	1,05	9,02	4,283	12,397	16,680	38,939	6,682	N	0	x
57	53,7	F	26,71	Branco	65	1,56	2,43	33	1,058	0,966	1,041	-1	-0,5	0,3	41,8	25,303	55,8	43,4	1,29	10,40	3,303	10,193	13,496	35,173	5,546	N	0	x
58	59,8	M	23,94	Branco	59	1,57	2,46	40	1,407	0,915	0,996	1,6	-1	-0,7	27,3	15,309	36,2	32,3	1,12	6,21	4,316	12,316	16,632	40,731	6,748	N	0	T
59	55,4	F	33,60	Branco	76,6	1,51	2,28	90	1,038	1,039	1,146	-1,2	0	1,1	49,1	36,068	53,7	55,5	0,97	15,82	3,908	11,373	15,281	37,424	6,702	S	1	T
60	60,9	F	23,37	Branco	54,7	1,53	2,34	35	0,735	0,761	0,798	-3,7	-2	-1,7	35,8	18,858	44,6	39,8	1,12	8,06	3,133	9,843	12,976	33,836	5,543	S	5	x
61	65	M	26,35	Branco	70	1,63	2,66	25	0,954	0,707	0,79	-1,8	-2,1	-1,7	29,4	19,822	42,2	32,5	1,3	7,46	5,622	14,483	20,105	47,625	7,567	N	0	x
62	66	F	28,96	Branco	83,7	1,7	2,89	2	0,987	0,93	0,94	-1,6	-0,8	-0,5	39,6	32,005	44,5	45	0,99	11,07	4,972	15,710	20,682	48,773	7,156	N	0	x
63	59,8	M	33,68	Branco	96,2	1,69	2,86	50	0,971	0,818	0,903	-2,1	-1,9	-1,4	38,3	35,684	50,1	41,6	1,2	12,49	6,331	18,512	24,843	57,585	8,698	N	0	x

PAC	IDADE	SEXO	IMC	ETNIA	PESO	ALT	ALT²	L1-L4 g/cm²	Colog/cm²	FTg/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM (kg)	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
1	62	F	25,48	Branco	62,0	1,56	2,43	1,197	1,018	0,948	0,1	-0,1	-0,1	42,0	24,939	49,2	48,6	1,01	10,25	3,390	10,626	14,016	34,423	5,759	N	0	x
2	79	F	28,01	Branco	67,3	1,55	2,40	1,206	0,990	1,095	0,2	-0,3	0,7	45,0	29,184	49,3	52,4	0,94	12,15	4,000	11,909	15,909	35,646	6,622	S	2	T
3	76	F	20,27	Branco	43,2	1,46	2,13	0,831	0,603	0,703	-2,9	-3,1	-2,4	36,9	15,264	40,5	47,3	0,86	7,16	2,570	8,134	10,704	26,065	5,022	N	0	x
4	63	F	27,01	Branco	70,0	1,61	2,59	0,921	0,883	0,986	-2,1	-1,1	-0,2	43,1	29,074	52,0	50,0	1,04	11,22	3,966	12,777	16,743	38,388	6,459	N	0	x
5	61	F	23,37	Branco	54,0	1,52	2,31	0,924	0,695	0,828	-2,1	-2,5	-1,4	36,1	18,673	44,2	42,2	1,05	8,08	3,212	10,280	13,492	33,115	5,840	N	0	x
6	63	F	28,19	Branco	66,0	1,53	2,34	1,378	0,680	0,816	1,6	-2,6	-1,5	42,8	27,164	46,1	51,2	0,90	11,60	3,561	11,151	14,712	36,342	6,285	N	0	x
7	71	F	29,25	Branco	61,5	1,45	2,10	1,092	0,691	0,830	-0,7	-2,5	-1,4	48,0	28,567	54,7	52,0	1,05	13,59	3,448	8,792	12,240	30,961	5,822	N	0	x
8	80	M	28,28	Branco	73,3	1,61	2,59	1,489	1,070	1,091	2,2	0,0	-0,1	35,2	24,717	43,2	40,7	1,06	9,54	5,057	14,725	19,782	45,514	7,632	N	0	x
9	79	F	23,00	Branco	56,7	1,57	2,46	0,959	0,888	0,701	-1,8	-1,1	-2,4	35,0	19,127	36,0	43,2	0,83	7,76	3,848	10,338	14,186	35,516	5,755	S	2	T
10	63	F	28,40	Branco	70,0	1,57	2,46	1,029	0,872	0,844	-1,3	-1,2	-1,3	45,6	30,608	48,7	51,4	0,95	12,42	3,737	11,245	14,982	36,505	6,078	S	1	T
11	67	F	22,98	Branco	51,7	1,50	2,25	0,820	0,697	0,695	-3,0	-2,5	-2,5	39,9	19,790	46,4	51,2	0,91	8,80	3,122	8,988	12,110	29,767	5,382	N	0	x
12	65	F	26,24	Branco	65,5	1,58	2,50	0,869	0,751	0,766	-2,6	-2,1	-1,9	42,4	26,793	52,3	50,6	1,03	10,73	4,119	11,538	15,657	36,345	6,272	N	0	x
13	76	F	23,83	Branco	58,0	1,56	2,43	0,894	0,963	0,991	-2,3	-0,5	-0,1	44,7	24,767	43,3	53,0	0,82	10,18	3,397	9,634	13,031	30,589	5,355	N	0	x
14	75	F	23,83	Branco	58,0	1,56	2,43	0,894	0,805	0,792	-2,0	-1,7	-1,7	36,7	20,276	30,6	48,1	0,64	8,33	3,340	10,818	14,158	35,039	5,818	N	0	x
15	62	F	23,68	Branco	54,0	1,51	2,28	0,882	0,863	0,890	-2,5	-1,3	-0,9	35,7	18,726	33,8	47,8	0,71	8,21	3,216	10,216	13,432	33,668	5,891	N	0	x
16	61	F	29,13	Branco	71,8	1,57	2,46	1,277	1,166	1,230	0,8	0,9	1,8	46,5	31,909	51,4	51,4	1,00	12,95	4,301	11,975	16,276	36,658	6,603	N	0	x
17	68	M	22,40	Branco	65,5	1,71	2,92	0,897	VER	VER	-2,5	0,8	0,9	22,5	14,263	33,0	26,2	1,26	4,88	5,839	15,664	21,503	49,101	7,354	N	0	x
18	68	F	28,57	Branco	66,0	1,52	2,31	0,947	0,848	0,971	-1,9	-1,4	-0,3	48,5	30,956	56,0	55,2	1,01	13,40	3,652	10,846	14,498	32,844	6,275	N	0	x
19	76	F	25,08	Branco	52,0	1,44	2,07	0,852	0,728	0,798	-2,6	-2,2	-1,7	46,0	22,984	53,5	52,3	1,02	11,08	2,679	7,536	10,215	26,934	4,926	N	0	x
20	77	F	27,34	Branco	70,0	1,60	2,56	0,945	0,817	0,834	-2,0	-1,6	-1,4	41,8	31,484	43,3	50,5	0,86	12,30	5,142	14,113	19,255	43,883	7,521	N	0	x
21	68	M	29,36	Branco	78,0	1,63	2,66	1,092	0,811	0,907	-1,1	-2,0	-1,3	32,6	24,414	46,4	30,3	1,53	9,19	5,603	15,443	21,046	50,367	7,921	N	0	x
22	67	F	27,84	Branco	61,8	1,49	2,22	1,019	0,797	0,897	-1,3	-1,9	-0,9	44,2	26,326	54,4	45,7	1,19	11,86	3,720	10,027	13,747	33,247	6,192	S	2	T
23	76	F	26,87	Branco	62,5	1,53	2,33	1,200	0,888	0,828	0,2	-1,1	-1,4	41,0	25,639	49,2	46,7	1,05	11,02	4,806	11,485	16,291	36,874	7,005	S	1	T
24	68	F	24,46	Branco	65,0	1,63	2,66	1,129	0,725	0,778	-0,4	-2,3	-1,8	44,3	27,789	47,4	49,1	0,97	10,46	3,927	10,204	14,131	34,922	5,319	S	1	T
25	65	F	25,43	Branco	65,5	1,61	2,58	1,126	0,796	0,847	-0,5	-1,7	-1,3	42,4	27,360	47,4	50,5	0,94	10,62	4,332	11,943	16,275	37,165	6,318	S	1	T
26	65	F	28,30	Branco	68,0	1,55	2,40	0,834	0,832	0,925	-2,9	-1,5	-0,7	47,5	31,204	53,8	55,7	0,97	12,99	4,067	10,985	15,052	34,537	6,265	N	0	x
27	67	F	28,60	Branco	70,5	1,57	2,46	0,949	0,770	0,845	-1,9	-1,9	-1,3	52,9	35,606	58,0	59,3	0,98	14,45	3,582	10,140	13,722	31,694	5,567	N	0	x
28	73	M	28,90	Branco	85,5	1,72	2,96	1,283	0,821	0,833	0,5	-1,9	-1,9	41,1	33,510	54,3	39,6	1,37	11,33	6,540	15,257	21,797	48,055	7,368	N	0	x
29	64	M	33,06	Branco	81,5	1,57	2,46	1,320	1,003	1,156	0,8	-0,5	0,4	41,1	32,136	53,5	45,2	1,18	13,04	6,640	13,450	20,090	45,979	8,150	N	0	x
30	64	F	24,88	Branco	59,0	1,54	2,37	0,965	0,866	0,892	-2,0	-1,2	-0,9	40,6	22,887	46,2	49,1	0,94	9,65	3,076	10,896	13,972	33,501	5,891	N	0	x
31	68	F	26,54	Branco	76,7	1,70	2,89	1,004	0,795	0,846	-1,3	-1,7	-1,3	37,7	27,563	49,2	38,8	1,27	9,54	4,866	13,866	18,732	45,517	6,482	N	0	x
32	67	F	27,37	Branco	66,6	1,56	2,43	0,913	0,930	0,947	-2,2	-0,8	-0,5	46,0	29,364	52,4	50,8	1,03	12,07	3,175	10,035	13,210	34,482	5,428	N	0	x
33	63	M	24,50	Branco	67,5	1,66	2,76	1,133	0,885	0,964	-0,7	-1,4	-1,0	21,3	13,796	29,0	24,9	1,16	5,01	5,205	16,031	21,236	51,060	7,706	N	0	x
34	68	M	23,20	Branco	65,1	1,68	2,81	1,024	0,798	0,891	-1,8	-2,1	-1,5	26,6	16,576	39,7	29,7	1,34	5,91	4,226	14,719	18,945	45,644	6,753	N	0	x
35	61	F	25,07	Branco	69,5	1,67	2,77	1,006	0,869	0,886	-1,4	-1,2	-1,0	42,8	28,343	44,1	52,6	0,84	10,22	3,596	11,751	15,347	37,876	5,536	N	0	x
36	69	M	30,18	Branco	85,7	1,69	2,84	1,490	1,015	1,141	2,2	-0,4	0,3	32,8	26,856	44,9	32,6	1,38	9,46	6,064	18,144	24,208	55,095	8,526	S	2	T
37	68	F	25,34	Branco	59,7	1,54	2,36	1,094	0,864	0,908	-0,7	-1,2	-0,8	39,9	22,634	45,6	46,0	0,99	9,61	3,563	10,895	14,458	34,127	6,136	N	0	x
38	86	M	22,63	Branco	72,5	1,79	3,20	1,792	1,111	1,226	4,8	0,3	0,9	31,7	21,658	43,6	29,0	1,50	6,76	4,782	15,520	20,302	46,739	6,336	N	0	x

PAC	IDADE	SEXO	IMC	ETNIA	PESO	ALT	ALT²	L1-L4 g/cm²	Colog/cm²	FTg/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM (kg)	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
39	61	F	26,88	Branco	68,8	1,60	2,56	1,067	1,048	1,009	-0,9	0,1	0,0	44,0	28,937	50,7	51,8	0,98	11,30	3,777	11,184	14,961	36,788	5,844	N	0	x
40	66	M	25,89	Branco	77,5	1,73	2,99	1,322	0,993	0,972	0,8	-0,6	-0,9	34,2	25,311	44,8	38,4	1,17	8,46	5,399	15,505	20,904	48,702	6,985	N	0	x
41	66	M	20,55	Branco	57,3	1,67	2,79	1,057	0,769	0,876	-1,4	-2,3	-1,6	11,7	6,412	14,4	16,6	0,87	2,30	5,567	15,227	20,794	48,289	7,456	N	0	x
42	60	M	24,63	Branco	81,6	1,82	3,31	1,185	0,874	0,939	-0,3	-1,5	-1,1	21,8	17,132	34,9	24,2	1,44	5,17	7,860	20,959	28,819	61,356	8,700	N	0	x
43	66	M	26,67	Branco	73,5	1,66	2,76	1,569	1,118	1,187	2,9	0,4	0,6	33,2	23,284	44,3	31,6	1,40	8,45	5,522	15,201	20,723	46,765	7,520	N	0	x
44	74	M	27,82	Branco	62,6	1,50	2,25	1,241	0,888	1,034	0,2	-1,4	-0,5	34,6	20,734	46,6	39,2	1,19	9,22	4,705	12,902	17,607	39,244	7,825	N	0	x
45	79	M	26,96	Branco	77,0	1,69	2,86	1,380	0,717	0,799	1,3	-2,7	-2,1	22,9	16,912	29,9	27,4	1,09	5,92	5,836	18,611	24,447	56,875	8,560	N	0	x
46	66	M	28,25	Branco	87,5	1,76	3,10	1,400	1,152	1,121	1,5	0,6	0,1	29,2	24,585	38,3	29,6	1,29	7,94	6,746	19,433	26,179	59,571	8,451	N	0	x
47	84	M	29,32	Branco	77,9	1,63	2,66	1,065	0,799	0,908	-1,2	-2,1	-1,3	32,7	24,466	46,4	33,4	1,39	9,21	4,899	16,955	21,854	50,452	8,225	N	0	x
48	75	F	26,22	Branco	59,0	1,50	2,25	1,014	0,889	0,950	-1,3	-1,1	-0,5	36,2	20,527	44,4	38,9	1,14	9,12	3,217	10,188	13,405	36,186	5,958	N	0	x
49	62	M	23,38	Branco	88,0	1,94	3,76	1,056	0,797	0,873	-1,4	-2,1	-1,6	26,2	21,768	38,7	28,2	1,37	5,78	6,116	19,037	25,153	61,296	6,683	N	0	x
50	72	M	24,80	Branco	70,0	1,68	2,82	0,812	0,697	0,779	-3,4	-2,9	-2,2	35,6	23,830	50,5	38,9	1,30	8,44	4,938	13,959	18,897	43,048	6,695	S	1	T
51	65	M	29,01	Branco	69,7	1,55	2,40	1,054	0,776	0,838	-1,4	-2,3	-1,8	37,9	25,322	51,8	42,7	1,21	10,54	4,650	13,862	18,512	41,507	7,705	S	2	TL
52	72	M	25,30	Branco	60,0	1,54	2,37	0,851	0,652	0,792	-2,9	-3,2	-2,1	32,4	18,625	44,0	34,2	1,29	7,85	4,279	11,149	15,428	38,853	6,505	S	2	TL
53	86	M	25,58	Branco	68,8	1,64	2,69	1,491	0,847	1,054	2,3	-1,7	-0,3	33,7	22,034	47,5	33,8	1,41	8,19	4,566	13,081	17,647	43,363	6,561	S	1	T
54	67	M	29,72	Branco	78,0	1,62	2,62	1,055	1,041	1,197	-1,3	-0,2	0,7	32,6	24,459	41,6	34,6	1,20	9,32	6,023	15,206	21,229	50,649	8,089	N	0	x
55	60	F	25,50	Branco	77,2	1,74	3,03	1,156	0,899	0,903	-0,2	-1,0	-0,8	41,1	30,404	44,4	51,2	0,87	10,04	4,720	14,643	19,363	43,494	6,395	N	0	x
56	67	M	27,82	Branco	73,0	1,62	2,62	1,483	1,135	1,186	2,2	0,5	0,6	29,7	20,787	38,8	32,5	1,19	7,92	6,405	15,620	22,025	49,304	8,392	N	0	x
57	68	F	23,87	Branco	53,0	1,49	2,22	0,727	0,690	0,770	-3,8	-2,5	-1,9	36,1	18,794	45,4	46,4	0,98	8,47	3,324	9,742	13,066	31,734	5,885	N	0	x
58	75	M	25,64	Branco	84,0	1,81	3,28	1,222	0,859	0,912	0,0	-1,6	-1,3	30,7	25,703	41,5	37,1	1,12	7,85	6,586	17,590	24,176	54,699	7,380	N	0	x
59	65	F	27,94	Branco	63,7	1,51	2,28	1,187	0,939	1,069	0,1	-0,7	0,5	44,7	28,175	51,3	52,8	0,97	12,36	3,610	10,582	14,192	32,285	6,224	N	0	x
60	60	M	27,31	Branco	78	1,69	2,86	1,378	0,885	1,035	1,3	-1,4	-0,5	28,5	21,360	42,3	28,2	1,50	7,48	5,465	17,400	22,865	53,661	8,006	N	0	x
61	82	F	22,59	Branco	47,5	1,45	2,10	0,682	0,769	0,760	-4,2	-1,9	-2,0	40,0	18,512	40,8	49,1	0,83	8,80	2,761	7,935	10,696	26,292	5,087	N	0	x
62	65	F	24,84	Branco	62,0	1,58	2,50	0,866	0,794	0,831	-2,5	-1,8	-1,4	36,6	22,517	41,4	46,1	0,90	9,02	4,235	11,453	15,688	36,741	6,284	N	0	x
63	66	M	25,93	Branco	76,7	1,72	2,96	1,475	1,071	1,205	2,1	0,0	0,7	30,5	24,178	43,1	31,7	1,36	8,17	5,904	17,120	23,024	51,891	7,783	N	0	x
64	64	M	29,68	Pardo	93,0	1,77	3,13	1,389	0,972	1,079	1,4	-0,8	-0,2	38,3	36,946	47,8	42,5	1,12	11,79	6,230	17,075	23,305	56,000	7,439	N	0	x
65	68	F	23,52	Branco	62,5	1,63	2,66	0,985	0,950	1,041	-1,6	-0,6	0,3	41,9	25,911	49,0	50,1	0,98	9,75	3,561	9,880	13,441	33,899	5,059	N	0	x
66	57	M	25,56	Branco	82,8	1,80	3,24	1,118	0,891	1,097	-0,9	-1,4	0,0	33,2	26,620	46,6	36,8	1,27	8,22	6,316	18,909	25,225	53,467	7,785	N	0	x
67	53	F	27,42	Branco	70,2	1,60	2,56	1,241	0,950	1,091	0,5	-0,6	0,7	40,1	27,808	48,3	44,6	1,08	10,86	4,470	13,105	17,575	41,498	6,865	N	0	x
68	59	M	27,31	Branco	78,0	1,69	2,86	1,378	0,885	1,035	1,3	-1,4	-0,5	28,5	21,360	42,3	28,2	1,50	7,48	5,465	17,400	22,865	53,661	8,006	N	0	x
69	51	M	27,36	Branco	86,7	1,78	3,17	1,746	1,091	1,211	4,4	0,2	0,8	27,4	22,727	37,8	34,4	1,10	7,17	6,713	21,386	28,099	60,081	8,869	N	0	x
70	54	F	19,14	Branco	49,6	1,61	2,59	1,130	0,805	0,853	-0,4	-1,7	-1,2	26,9	13,360	32,3	39,7	0,81	5,15	3,540	11,045	14,585	34,192	5,627	N	0	x
71	53	M	24,51	Branco	81,2	1,82	3,31	1,167	0,900	0,965	-0,7	-1,3	-0,9	26,5	21,604	37,3	33,5	1,11	6,52	7,030	18,245	25,275	56,675	7,630	N	0	x
72	52	F	21,05	Branco	58,7	1,67	2,79	1,246	0,974	1,070	0,5	-0,5	0,5	33,6	19,545	37,5	45,8	0,82	7,01	3,558	11,801	15,359	36,223	5,507	N	0	x
73	50	F	25,64	Branco	64,0	1,58	2,50	1,438	0,889	0,946	2,2	-1,1	-0,5	33,4	20,755	40,8	39,5	1,03	8,31	4,597	13,708	18,305	41,332	7,333	N	0	x
74	56	M	29,75	Branco	81,0	1,65	2,72	1,429	1,012	1,157	1,7	-0,4	0,4	33,5	27,266	48,6	35,5	1,37	10,02	6,788	17,863	24,651	50,915	9,055	N	0	x
75	56	F	21,70	Branco	53,5	1,57	2,46	1,011	0,830	0,916	-1,4	-1,5	-0,7	31,1	16,553	43,2	39,2	1,10	6,72	3,589	10,845	14,434	34,520	5,856	N	0	x
76	59	F	26,58	Branco	59,0	1,49	2,22	1,150	0,926	1,005	-0,2	-0,8	0,0	38,1	22,289	48,8	42,0	1,16	10,04	3,720	10,184	13,904	34,256	6,263	N	0	x

PAC	IDADE	SEXO	IMC	ETNIA	PESO	ALT	ALT²	L1-L4 g/cm²	Colog/cm²	FTg/cm²	T-score CL	T-score CF	T-score FT	%GC	Massa Gorda (kg)	%GRA	%GRG	REL	FMI	Braços MM	Pernas MM	ALM (kg)	Total MM (kg)	RSMI	Fraturas	Nº Fraturas	Local FX
77	50	F	28,13	Pardo	72,0	1,60	2,56	1,221	0,890	0,939	0,3	-1,1	-0,5	43,1	31,109	48,5	53,4	0,91	12,15	4,445	12,856	17,301	38,584	6,758	N	0	x
78	54	M	29,72	Branco	78,0	1,62	2,62	1,031	0,885	1,002	-1,6	-1,4	-0,7	33,0	26,061	46,2	34,5	1,34	9,93	5,761	15,868	21,629	50,214	8,242	N	0	x
79	52	F	25,24	Branco	63,0	1,58	2,50	1,140	0,933	1,037	-0,3	-0,8	0,2	33,8	21,260	41,4	43	0,96	8,52	4,375	12,885	17,260	39,214	6,914	N	0	x
80	53	F	26,56	Branco	68,0	1,60	2,56	1,119	0,811	0,880	-0,8	-2,0	-1,5	26,1	17,825	39,9	30,1	1,33	6,96	5,903	15,897	21,800	48,131	8,516	N	0	x
81	58	F	25,11	Branco	85,0	1,84	3,39	1,496	0,890	1,049	2,3	-1,4	-0,4	29,4	25,090	42,5	30	1,42	7,41	6,710	18,947	25,657	56,406	7,578	N	0	x